HORIA TEODORU

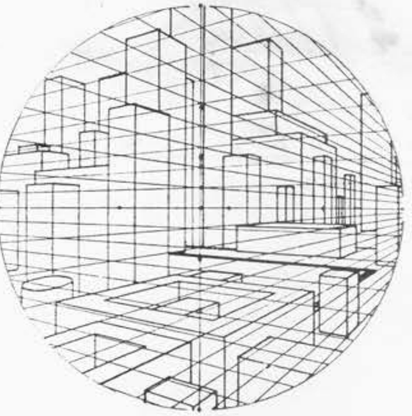
PERSPECTIVA

**

HORIA TEODORU

PERSPECTIVA

★ ★



EDITURA MERIDIANE – BUCUREŞTI 1968





INTRODUCERE

Pentru cititorii care cunosc din introducerea primului tom al acestei lucrări enumerarea capitolelor cuprinse în volumul de față, nu ar fi necesară o nouă introducere întrucît prezentarea și dezvoltarea diferitelor probleme se va face urmărind aceleași titluri.

Ca și în primul volum expunerea teoretică a diferitelor probleme este urmată de rezolvarea lor prin procedee practice care nu utilizează construcții ce depășesc cadrul tabloului sau, eventual, în cazuri justificate, al planșetelor de dimensiuni curente, folosind — bineînțeles — procedeele cunoscute din prima parte a lucrării și care — în unele cazuri și în măsura posibilă — au fost reamintite pe scurt.

De asemenea, toate problemele au fost rezolvate nu numai în perspectivă directă, dar și în perspectivă inversă pentru a sprijini, în ambele feluri și cît mai deplin, pe artiști în definitivarea compozițiilor lor din imaginație.

Reamintim că paragrafele textului precum și figurile au numere de ordine. Trimiterile la problemele deja dezbătute sau care se vor dezvolta mai departe se fac cu numerele de ordine, puse în paranteză, ale paragrafelor și ale figurilor respective. Trimiterile la materialul primului volum al acestei lucrări (paragrafe sau figuri) sînt precedate de cifra romană I. Fiecare figură din text are, pe lîngă numărul ei de ordine, numerele, puse în paranteză, ale paragrafelor în care se vorbește de ele.

Ca și în primul volum, pentru toate problemele puse s-au arătat procedee de rezolvare ale căror trasee să nu depășească limitele tabloului sau, în cazul perspectivei scenei, ale unei planșete de dimensiuni obișnuite.

De asemenea, toate figurile cuprinse în lucrare respectă cîmpul de viziune clară al desenatorului și nu prezintă descreșteri perspective mai accentuate decît cele pe care le poate percepe ochiul normal omenesc.

Credem că nu este necesar să mai adăugăm că, pentru diferite probleme puse, soluțiile și procedeele propuse nu sînt singurele posibile și că fiecare poate să imagineze și alte rezolvări, poate mai simple. Tot așa nu credem că exemplele date epuizează rezolvarea tuturor problemelor ce se pot pune în chipul cel mai variat. Dar credem că pentru rezolvarea unei probleme noi, cititorul se va găsi mai bine pregătit dacă a parcurs numărul limitat de exemplificări cuprinse în această lucrare.

O tablă de materii detaliată ușurează găsirea paragrafului căutat și a figurii respective.



Fig. 1. (1, 3, 16, 31) Murillo: Originea desenului

IMAGINEA PERSPECTIVĂ A UMBRELOR

GENERALITĂŢI

1. — Pentru a reprezenta figurile şi obiectele din jurul nostru aşa cum le vedem, adică scăldate în lumină, este necesară completarea cu umbre a imaginilor obţinute prin procedeele perspectivei liniare. În felul acesta pe planul cu două dimensiuni al tabloului, tridimensionalitatea volumelor din spaţiu este exprimată mai convingător şi capătă o înfăţişare care se apropie mai mult de imaginile noastre vizuale.

Prin diferenţierea feţelor care primesc lumina de cele care rămîn în umbră, imaginea fiecărui volum capătă relief. Prin umbrele care le poartă pe sol sau pe care figurile şi obiectele reprezentate într-o compoziţie le poartă unele asupra altora, se poate preciza cu mai multă evidenţă poziţia lor relativă şi succesiunea lor în adîncimea spaţiului (spre exemplu umbrele purtate de diferitele figuri din „Femeia adulteră" de Tintoretto (fig. 2).

Umbra purtată poate să fixeze pentru spectator locul ocupat în spaţiu chiar de o figură care nu stă pe sol: se poate spune că toreadorul din gravura lui Goya e săltat în aer de umbra pe care o aruncă din înălţime pe nisipul arenei (fig. 32).



Fig. 2. (1, 3) T i n t o r e t t o: Adultera în fața lui Crist

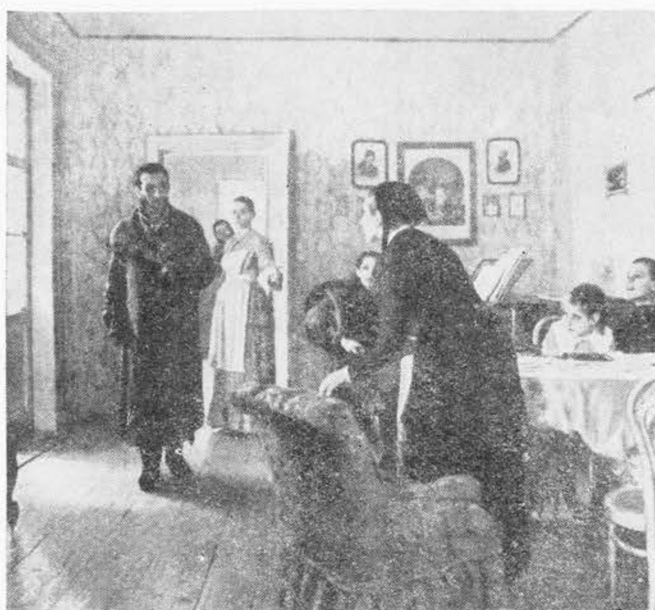


Fig. 3. (1, 3) R e p i n: Neașteptatul



Fig. 4. (1) Rembrandt: Parabolă

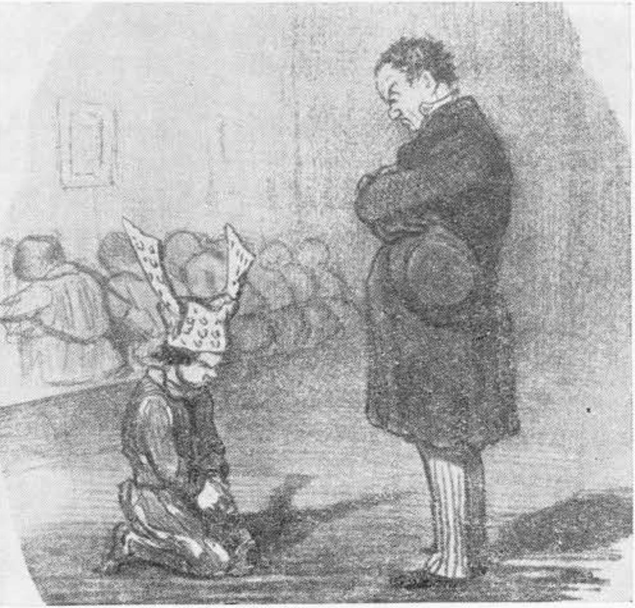


Fig. 5. (1, 3) Honoré Daumier: Părinții



Fig. 6. (1, 3) Hogarth: Luptă de cocoşi

În unele compoziţii direcţia umbrelor purtată pe sol sau pe alte volume e folosită de artist pentru a conduce atenţia privitorului spre figura sau figurile semnificative ale tabloului. Spre exemplu, în *Neaşteptatul*, Repin a aşezat o fereastră în aşa fel încît lumina care pătrunde prin ea să arunce o umbră a cărei direcţie leagă între ele cele două figuri principale ale compoziţiei (fig. 3).

În alte cazuri umbrele purtate subliniază sau întăresc, repetîndu-le, o atitudine sau un detaliu semnificativ, amplificînd dramatismul sau comicul compoziţiei, cum sînt, de exemplu, umbra mîinilor implorînde purtată pe vestmîntul alb al lui Christos, în celebra gravură a lui Rembrandt (fig. 4), umbra păstorului din Arcadia în tabloul lui Poussin (fig. 33) sau umbra purtată de copilul pedepsit în litografia lui Daumier (fig. 5).

Prin umbrele purtate de figuri sau de volume care nu intră în cadrul tabloului, artistul poate completa tematica unei compoziții sugerînd privitorului ce se petrece nu numai în spațiul real (din spatele tabloului), dar și în spațiul intermediar (cuprins între el și tablou) sau chiar în spațiul virtual (din spatele lui). Astfel, în gravura lui Hogarth *Luptă de cocoși*, una din figurile principale ale compoziției nu e prezentă în tablou decît prin umbra pe care o aruncă în mijlocul agitației generale a jucătorilor (fig. 6).

De altfel spațiul virtual (I, 30–35, fig. 45–50), e prezent în orice compoziție în care izvorul de lumină se află în spatele desenatorului. Putem oricînd presupune că privitorul tabloului ar întoarce capul spre a vedea de unde vine lumina în care sînt scăldate figurile reprezentate în compoziția respectivă (fig. 1 și 33).



Fig. 7. (1) Rembrandt: Prezentarea în templu

Folosind clar-obscurul din umbra care învăluie întregul tablou, artistul poate scoate în lumină numai elementele care constituie interesul principal al compoziției ca, spre exemplu, în *Prezentarea în templu* de Rembrandt (fig. 7).

Lungimea mai mare sau mai mică a umbrelor purtate sugerează nemijlocit privitorului ora în care se petrece acțiunea reprezentată în tablou. Umbrele scurte și strînse în jurul figurilor sporesc senzația de căldură și de lumină intensă a orelor de la amiază (de exemplu *Procesiunea* de Repin, detaliu – fig. 8), în timp ce umbrele alungite, fie spre privitor (*Boi mergînd la arat* de Troyon, fig. 19) fie spre adîncul spațiului (*Originea desenului* de Murillo, fig. 1), ne transpun în răcoarea dimineții sau în liniștea serii.

Umbrele purtate pot fi folosite și pentru a preciza sau accentua materia suprafeței pe care cad: ele se ondulează pe neregularitățile sau pe praful terenului (umbra cioma-



Fig. 8. (1, 3) R e p i n: Procesiunea (detaliu)

gului în *Procesiunea* de Repin, fig. 8) sau sar pe firele de iarbă care o dantelează (*Atelajele* de M. B. Grekov.)

Artistul are deplina libertate de a alege, în cea mai strînsă legătură cu tema compoziției sale, felul izvorului de lumină, cum ar fi: lumina naturală a soarelui sau a lunii (*Originea desenului* de Murillo, fig. 1, ori *Sfînta Genevieva veghind asupra Parisului* de Puvis de Chavannes, fig. 20) sau o lumină artificială cum este: focul (*Fochistul* de H. A. Iaroșenko), lumînarea (*Parabola drahmei pierdute* de Domenico Feti, fig. 117), felinarul (*3 mai 1808* de Goya, fig. 97), reflectorul (*Cucerirea Palatului de Iarnă* de P. P. Sokolov-Skalia) etc.

Sînt nesfîrșit de variate efectele plastice care se pot realiza dînd umbrelor purtate orientarea și lungimea care subliniază cu mai multă tărie tema compoziției. În acest scop, foarte adesea, artistul desenează mai întîi umbra sau umbrele motivului principal și numai pe urmă determină, în perspectivă inversă, locul ocupat în spațiu de izvorul de lumină pentru a putea definitiva coordonarea umbrelor celorlalte detalii din compoziție. Aceasta ne arată cît de utilă este cunoașterea rezolvării problemelor de umbră și în perspectivă inversă (I, 15).

Lumina naturală și lumina artificială

2. — Cum s-a amintit mai sus, lumina este de două feluri: naturală (solară sau lunară) și artificială. În practică izvorul de lumină, indiferent de mărimea și de forma lui reală (sferă, pară, poliedru, flacără de făclie, de lampă, de lumînare etc.) se reprezintă printr-un singur punct. În felul acesta conturul umbrelor se poate desena cu ușurință și cu rezultate satisfăcătoare, însă fără posibilitatea de a se preciza acea zonă, de cele mai

multe ori foarte îngustă, de estompare a umbrei la marginile ei (88). Punctul care constituie imaginea perspectivă a centrului sau a focarului izvorului de lumină se notează cu litera *S* pentru lumina naturală și cu litera *L* pentru lumina artificială.

Dar, după cum știm, locul ocupat în spațiu de un punct nu e precizat decît dacă imaginea lui perspectivă *S* sau *L* este însoțită și de imaginea proiecției *S'* sau *L'* pe planul obiectelor (I, 80, fig. 128 și punctele *aa'* și *SS'* din fig. 129). Locul acestei proiecții pe planul obiectelor depinde însă de felul luminii.

Pentru lumina artificială, izvorul de lumină *L* se află într-un plan frontal mai apropiat sau mai depărtat de desenator (fig. 14 și 15), iar proiecția lui *L'* pe planul obiectelor se găsește pe urma acestui plan. Pentru lumina naturală, corpul ceresc — soarele sau luna — se află la o depărtare astronomică și de aceea imaginea lui perspectivă este aceea a unui punct de la infinit (I, 81, fig. 129). Urma planului frontal care îl cuprinde este atît de depărtată încît se confundă cu linia orizontului și numai pe această linie se găsește proiecția *S'* a izvorului de lumină (I, 81, fig. 129).

Se constată deci că punctele *L* și *L'* către care converg razele luminii artificiale și proiecțiile acestor raze pe planul obiectelor, sînt *puncte de convergență*, în timp ce punctele *S* și *S'* sînt atît de depărtate încît se confundă cu *punctele de fugă* iar razele care se îndreaptă spre ele pot fi considerate ca fiind paralele între ele. Din cauza acestei deosebiri umbrele luminii solare (16) și umbrele luminii artificiale (89) nu se studiază dintr-o dată.

Lumină directă, lumină difuză

3. — Lumina care cade asupra figurilor și obiectelor grupate într-o compoziție poate fi *directă*. În acest caz umbrele sînt puternic și precis conturate (fig. 1, 5, 6, 8, 19, 20, 23 etc.) și procedeele perspectivei lineare ne ajută să le trasăm cu precizie, fie că izvorul de lumină e cuprins în cadrul tabloului (fig. 19; Honoré Daumier, *Circiumarul* fig. 9, *Nativitatea* de Georges de la Tour, fig. 117; *Pravda* de Kukrîniksî), fie că se află în afara tabloului (fig. 1, 5, 6, 8, 20, 23, 29, etc.).

Cînd soarele este ascuns în nori sau cînd razele lui nu pătrund direct într-un interior, lumina este *difuză* iar umbrele — atenuate ca intensitate — au contururi estompate (fig. 2, 3). În acest caz ele nu pot fi trasate decît cu aproximație și numai în baza experienței căpătate în studiul umbrelor luminii directe și în numeroase studii după natură.

De altfel, într-o mare măsură, pentru definitivarea compozițiilor, și umbrele pot fi studiate în cele mai mici amănunte după natură dacă — prin restituire perspectivă — așa cum știm pentru alte probleme de perspectivă (I, 16, 311, fig. 340; 319, fig. 346; 321, fig. 349; 520, fig. 578) — stabilim elementele necesare cu ajutorul cărora așezăm în atelier lumina, figurile și obiectele în aceleași condiții de depărtare și de orientare ca în compoziția din tablou (103, fig. 111; 126, fig. 113; 125, fig. 125).

Uneori, în aceeași compoziție, se află mai multe izvoare de lumină și umbrele aruncate de ele în parte se suprapun întărindu-se și în parte se slăbesc, prin luminarea reciprocă (105, fig. 113; 126, fig. 125) alteori, în aceeași compoziție, unele volume primesc lumină directă iar altele o lumină difuză.



Fig. 9. (3) Honoré Daumier: Circiumarul

Astfel în *La vatră* de Grigorescu (fig. 10) în afară de lumina difuză a interiorului avem pe lîngă lumina solară care pătrunde prin uşa deschisă şi lumina focului din vatră.

Umbrele sînt de mai multe feluri şi exprimarea lor plastică atît în ce priveşte tonul local cît şi intensitatea umbririi diferă după cum sînt *proprii*, *purtate*, *autopurtate* şi în *lumină razantă*.

Diferitele feluri de umbre

4. — *Umbra proprie*. Cînd ne îndreptăm privirile asupra unui obiect, razele noastre vizuale cad numai pe o parte din feţele lui, celelalte rămînîndu-ne ascunse. Totalitatea muchiilor care despart feţele văzute de cele ascunse constituie conturul obiectului sau conturul lui aparent, dacă feţele sînt rotunde.

Presupunînd că în locul ochiului nostru se află un izvor de lumină L (fig. 11), feţele obiectului care erau văzute sînt acelea pe care cade lumina, iar celelalte feţe care ne erau

ascunse, sînt acelea care rămîn în umbră, constituind ceea ce se numește *umbra proprie* a obiectului. În această ipoteză, totalitatea muchiilor AB, BC, CD, DE care constituiau, pentru privitor, conturul lui, constituiesc, față de izvorul de lumină, *linia despărțitoare* dintre fețele luminate și cele care rămîn în umbră proprie. În lungul acestei linii AB și DE (cilindrul din dreapta figurii 11) $A\ 1-4$ și $B\ 9$ în fig. 17 și $A\ 1-4$ și $B\ 8$ în fig. 18, razele de lumină sînt tangente la obiect cînd fețele respective sînt rotunde.

În practică recunoaștem fețele luminate ducînd pe planul obiectelor proiecțiile lA și lE (fig. 11) sau $L'A$ și $L'B$ (fig. 17) ale razelor care cuprind între ele baza volumului respectiv. Sînt luminate fețele care se ridică pe segmentele perimetrului dinspre izvorul de lumină. Aceleași proiecții prelungite ne dau lărgimea umbrei purtate pe planul obiectelor.

În fig. 11 cele trei prisme a căror înălțime AB este inferioară înălțimii lL a izvorului de lumină au în umbră proprie două din fețele lor laterale $ABCc_1$ și Cc_1DE, pe cînd

Fig. 10. (3) N. Grigorescu: La vatră



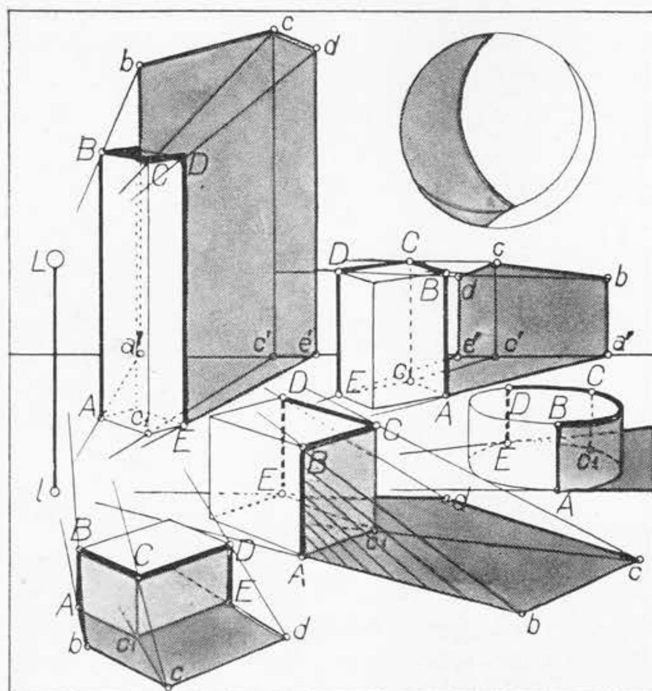
fața lor superioară e în lumină, în timp ce prisma a patra, a cărei înălțime e superioară celei a izvorului de lumină, are și fața ei superioară în umbră proprie, fiind cuprinsă în linia despărțitoare *ABCDE* dintre fețele luminate și cele care rămîn în umbră proprie.

Potrivit locului ocupat de prisme pe planul obiectelor și al orientării lor față de izvorul de lumină și față de punctul de vedere, putem vedea numai unele sau nici una din fețele așezate în umbră proprie. Astfel în figura 11 prisma mai apropiată de noi ne arată ambele ei fețe laterale în umbră; prisma următoare, numai una din ele, în timp ce prismele mai depărtate nici una. În schimb, după cum s-a arătat mai sus, prisma mai înaltă ne arată în umbră proprie fața ei superioară. Căci aceasta se află mai sus decît izvorul de lumină dar mai jos decît nivelul ochilor noștri.

5. — *Umbra purtată.* Orice obiect din jurul nostru ne împiedică să vedem o parte din planul obiectelor și din obiectele care se află în spatele lui. Zona în care se află părțile obiectelor pe care nu le putem vedea este porțiunea de piramidă sau de con, din spatele obiectului, al cărui vîrf se află în ochiul nostru și a cărui directoare este constituită de conturul sau conturul aparent al obiectului.

Presupunînd că în locul ochiului noastru se află un izvor de lumină *L* (fig. 11 și 17), zona în formă de porțiune de piramidă sau de con în care se află obiectele ce nu se văd, este zona în care razele, interceptate, nu pot pătrunde, constituind *zona de umbră purtată* de obiectul luminat. Partea din planul obiectelor și din obiecte, care nu primește lumină din cauza interpunerii unui alt obiect între ele și izvorul de lumină, se spune că se găsește în *umbra purtată* de obiectul luminat.

Fig. 11. (4, 5, 10)



În figura 11 prismele mai apropiate pun în umbră numai o parte *AbcdE* din planul obiectelor. Prismele mai depărtate pun în umbră și o parte *a'bcde'* din peretele vertical aflat în spatele lor.

Fiecărui vîrf *B*, *C* și *D* și segment *AB*, *BC*, *CD* și *DE* ale liniei despărțitoare dintre fețele luminate și cele care rămîn în umbră îi corespunde un punct *b*, *c* și *d* și un segment *Ab*, *bc*, *cd* și *dE* din conturul umbrei purtate. Examinînd cu atenție această figură este util să ne obișnuim să nu confundăm liniile de contur ale

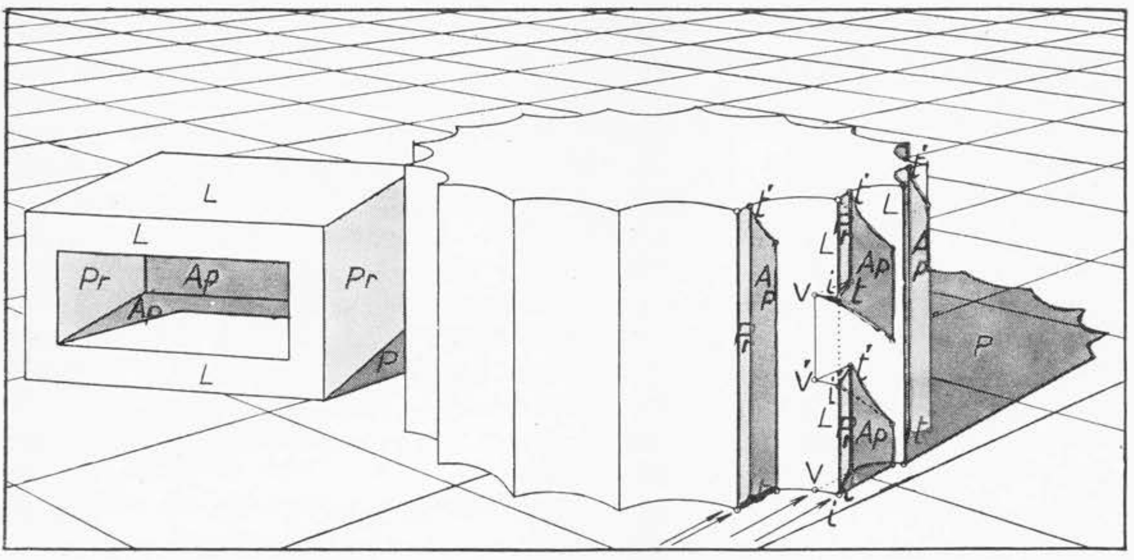


Fig. 12. (6)

umbrei purtate Ab, bc, cd, dE, cuprinse în planul obiectelor cu razele de lumină din spațiu Bb, Cc și Dd care unesc acest contur cu linia despărțitoare dintre fețele luminate și umbrite ale prismei. Astfel triunghiul DEd (prisma din primul plan) este un plan vertical constituit din razele de lumină (aceste raze: $1-1'$, $2-2'$, $3-3'$, $4-4'$ sînt arătate în fig. 17) care determină pe sol umbra purtată Ed a muchiei ED și nu trebuie cuprins în tonul întunecat al umbrei purtate.

6. — *Umbra autopurtată.* Unele volume complicate (fig. 12), în general cu fețe concave (fig. 13), pot purta, în anumite cazuri, umbre asupra lor înșile. Astfel în figura 12 sînt reprezentate umbrele purtate *(P)*: umbrele proprii *(Pr)* și umbrele autopurtate *(Ap)*. Acestea din urmă se pot recunoaște cu ușurință. Este în umbră autopurtată numai fața care, considerată izolată de restul obiectului, este îndreptată spre lumină. În caz contrar este în umbră proprie. Spre exemplu, în figura 12, fețele *Pr* ale volumului din stînga, considerate izolate de restul obiectului, nu pot fi luminate, căci razele izvorului de lumină nu cad asupra lor: sînt deci în umbră proprie. În schimb, dacă dispar din același volum fețele *Pr* și *L*, fețele *Ap*, astfel izolate de restul obiectului, primesc lumină: sînt deci în umbră autopurtată.

Aceeași figură ne arată că pe suprafața concavă a canelurilor unui fus de coloană, umbra autopurtată *Ap* se racordează cu umbra proprie *Pr*. Linia de racordare tt' trece prin punctele de tangență ale razelor de lumină. În stînga acestei linii, pînă la muchia ieșindă a canelurii, lumina nu poate să cadă și această parte este deci în umbră proprie. Înlăturînd acest ieșind $VV'tt'ii'$ razele pătrund și luminează partea care era, deci, în umbră autopurtată.

Și în figura 31 umbra *Ap* de la capătul drept al umbrei proprii a bordurii circulare a basinului este o umbră autopurtată cu care se racordează. Mai departe se va arăta în detaliu umbra autopurtată a cilindrului *convex*. (Fig. 78 și 79 I.)

Penumbră se numește acea zonă îngustă de umbră estompată care conturează umbrele purtate, zonă de trecere între plaja de umbră totală și plaja luminată. Dăm mai departe (88) cîteva precizări asupra acestor penumbre pe care perspectiva liniară le lasă mai mult pe seama perspectivei de observație după natură.

7. — *Punct de pierdere.* Și o umbră proprie se poate întîlni cu o umbră purtată de un alt obiect, cum este, de exemplu, în fig. 77 umbra purtată de o abacă pe un fus cilindric. Punctul de întîlnire *p* dintre cele două umbre se numește *punct de pierdere.* Se demonstrează că întotdeauna marginea *c'd'e'p* a umbrei purtate *Pt* este tangentă la raza de lumină *a'S* care trece prin punctul de pierdere *p.*

8. — *Lumina razantă.* Razele de lumină pot să facă orice unghi cu fața pe care cad. Cînd acest unghi se micșorează pînă la 0 grade se spune că fața respectivă *abcd* (în fig. 14 și 15) sau fețele *F* din figura 30 și 31 se află în *lumină razantă.* În acest caz cele mai mici asperități ale suprafeței astfel luminate sînt puternic reliefate prin umbre alungite și foarte expresive, cum se vede în portretul de condotier pictat de Antonello da Messina (fig. 16).

Fig. 13. (6, 9) Leonardo da Vinci: Studiu de draperie



9. — *Intensitatea diferitelor feluri de umbre.* Umbrele sînt mai slabe sau mai puternice după cum sînt proprii, autopurtate sau purtate, și artistul plastic, studiind după natură, trebuie să urmărească cu atenție aceste deosebiri de valoare observînd cu cît sînt mai luminoase umbrele proprii (mai ales pe suprafețe rotunde) față de umbrele autopurtate și mai ales față de cele purtate care sînt cele mai puternice. Se poate analiza cu folos studiul de draperie al lui Leonardo da Vinci (fig. 13) în care se vede cum, pretutindeni, umbrele autopurtate sînt mai puternice decît cele proprii.

De altfel, studiul umbrelor pune probleme complexe pe care perspectiva liniară nu le rezolvă

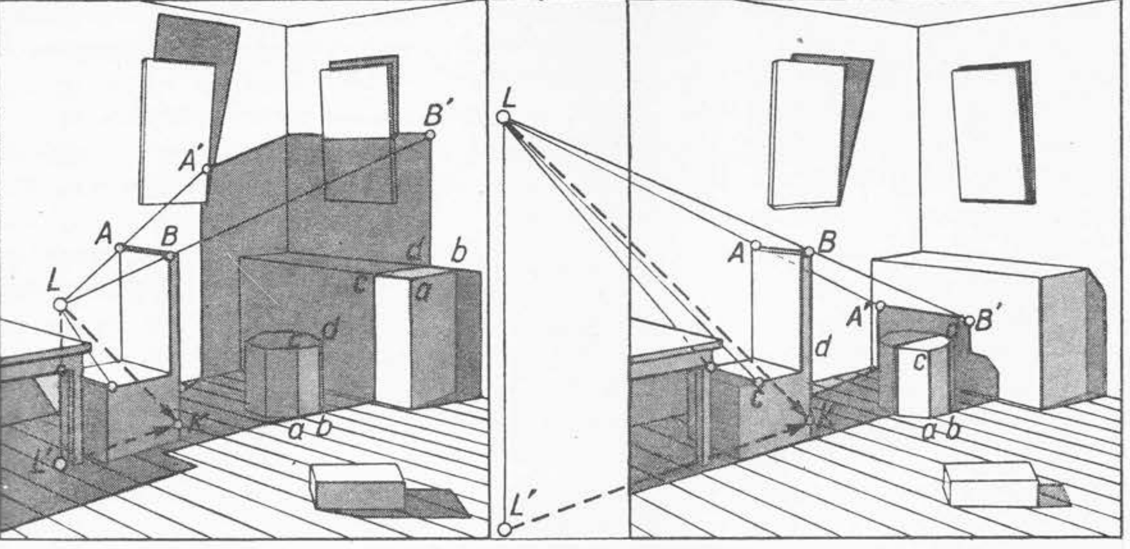


Fig. 14. (2, 8, 10, 11, 12, 13, 14)   Fig. 15. (2, 8, 10, 11, 12, 13)

decît parțial, lăsînd — într-o largă măsură — perspectivei aeriene grija de a le completa și adînci, mai ales în cazul luminii difuze, prin amănunțite studii după natură. Totuși perspectiva liniară ne sprijină mult și ne ajută să facem cu discernămînt și cu o mai temeinică pătrundere studiile după natură după cum lucrările de atelier făcute la lumina artificială a reflectorului ne ajută să deslușim, pe urmă, cu mai multă pricepere, formele și valorile figurilor scăldate în orice altă lumină directă sau difuză.

10. — *Umbrele la lumina artificială.* Din cele expuse mai sus reiese că umbrele proprii, purtate și autopurtate sînt determinate de piramida sau de conul de raze care cad asupra obiectelor luminate. Vîrful piramidei sau al conului L se află în focarul izvorului de lumină. Razele LBb, LCc, LDd (fig. 11) sau LA, $L\,1-1'$, $L\,2-2'$ ... $L\,9-9'$ (fig. 17 și 18) sînt muchiile fețelor laterale ale acestei piramide, care trec prin punctele liniei despărțitoare dintre fețele luminate și cele care rămîn în umbră, sau generatoarele conului tangente la suprafața rotundă a obiectului luminat.

Intersecția razelor care înconjură obiectul luminat cu planul obiectelor (fig. 17 și 18) sau cu fețele obiectelor învecinate (fig. 14 și 15) constituie conturul $AbcdE$ al umbrei purtate de acel obiect (fig. 11) sau $A\,1'$, $2'$ ... $9'\,B$ (fig. 17 și 18). Întrucît fiecărui punct al liniei despărțitoare a umbrei proprii îi corespunde un punct din conturul umbrei purtate, unele puncte caracteristice de umbră proprie se pot determina cu ajutorul punctului corespunzător al umbrei purtate. Astfel, după cum se va explica mai departe (86) punctul de pierdere p din figura 77 de care s-a vorbit mai sus (7) se poate determina și cu ajutorul punctului p' în care umbra purtată de cilindrii Ap' se întretaie cu umbra purtată de abaca



Fig. 16. (8) Antonello da Messina: Portretul unui condotier

bd, sau umbra proprie a unui corp rotund (87) se poate determina cu ajutorul punctelor respective ale umbrei purtate (fig. 93).

Dacă izvorul de lumină *L* se depărtează în lungul axului *KL* al conului de lumină (fig. 15) umbra purtată *A'B'* de obiectul luminat *AB* se micşorează, iar dacă se apropie (fig. 14) umbra se măreşte. Potrivit efectului plastic dorit, artistul poate să apropie (fig. 14) sau să depărteze (fig. 15) izvorul de lumină de elementele esenţiale ale compoziţiei sale pentru a da umbrelor purtate lungimea care corespunde tematicii respective.

11. — *Umbrele la lumina solară.* Dacă în locul unui izvor de lumină artificială *L* (fig. 17) mai apropiat (fig. 14) sau mai depărtat (fig. 15), considerăm lumina solară, vîrful conului de lumină se depărtează atît de mult încît razele lui pot fi considerate paralele între ele. Ele nu mai constituie un con, ci un cilindru de lumină (fig. 18). După cum razele sînt conice sau cilindrice — aşa cum s-a mai spus (2) — se folosesc alte construcţii pentru determinarea imaginii perspective a umbrelor luminii artificiale decît pentru cele ale luminii solare.

De asemenea s-a arătat (1) de ce şi problemele de umbră se pun artiştilor plastici atît în perspectivă directă cît şi în perspectivă inversă.

12. — *Umbrele în perspectivă directă.* Reprezentăm pe planul tabloului, după natură, din imaginaţie sau după datele ce ni s-au fixat, imaginea perspectivă *L* a focarului de lumină (fig. 14 şi 15). După cum ştim, această imagine, nu va fi precizată] decît dacă vom determina şi proiecţia ei *L'* pe planul obiectelor (2). Numai cînd avem şi această proiecţie cunoaştem poziţia în spaţiu a izvorului de lumină şi putem — după cum se va arăta pentru diferite cazuri — construi, în continuare, în perspectivă directă, umbrele proprii şi purtate ale figurilor şi ale celorlalte volume cuprinse în acelaşi tablou.

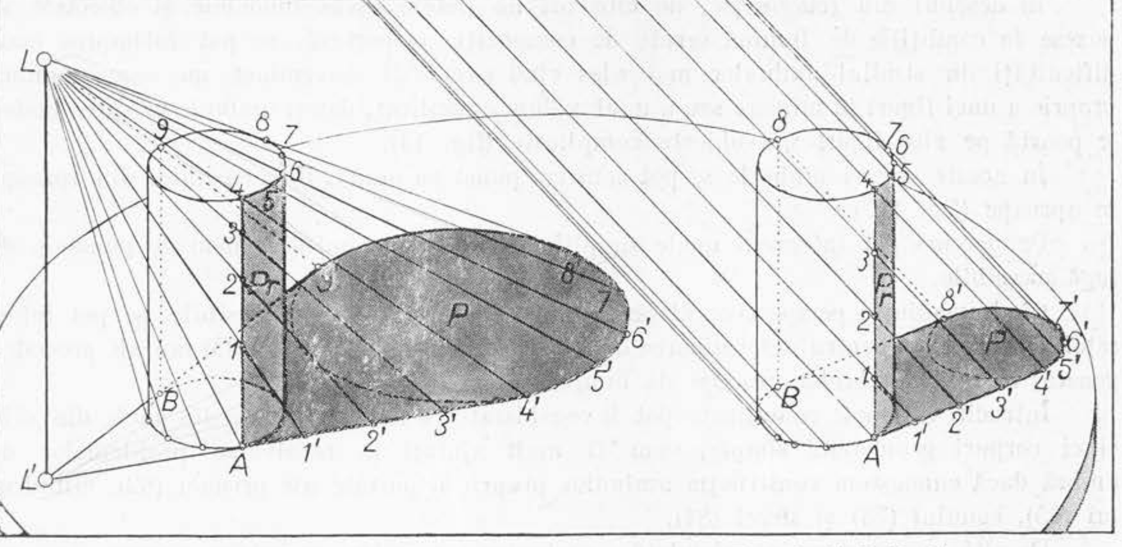


Fig. 17. (4, 5, 10, 11, 13, 15) Fig. 18. (4, 5, 10, 11)

Imaginea focarului de lumină poate să fie (fig. 14 şi 20) sau poate să nu fie accesibilă (fig. 15). De aceea vor trebui să se arate procedeele care pot fi folosite pentru trasarea umbrelor şi într-un caz şi în celălalt.

13. — *Umbrele în perspectivă inversă.* Artistul a reprezentat în tabloul său (fig. 17) după natură, din memorie sau din imaginaţie, umbra purtată $A4'$ de figura sau de elementul esenţial $A4$ din compoziţia respectivă, dîndu-i orientarea şi lungimea cea mai potrivită cu expresia plastică dorită. În acest caz el nu va putea verifica sau construi în continuare umbrele celorlalte figuri sau volume din acelaşi tablou decît dacă, în prealabil, plecînd de la direcţia şi lungimea umbrei desenate, nu va deduce, în perspectivă inversă, locul ocupat în spaţiu de focarul respectiv de lumină, determinînd, în planul tabloului, imaginea lui perspectivă L şi a proiecţiei lui L' pe planul obiectelor. Acestei probleme de perspectivă inversă i se va da importanţa cuvenită şi se va studia atît pentru lumina solară cît şi pentru lumina artificială, indiferent dacă izvorul de lumină este sau nu accesibil.

După determinarea, în perspectivă inversă, a poziţiei din spaţiu a izvorului de lumină, în continuare, trasarea umbrelor, figurilor şi volumelor din întreaga compoziţie rămîne o problemă de perspectivă directă.

Metodele generale pentru desenarea umbrelor

14. — În desenul după natură umbrele se vor studia cu atît mai uşor şi cu o înţelegere cu atît mai pătrunzătoare cu cît vom fi asimilat mai deplin rezolvările propuse de perspectiva liniară în aceste probleme.

În desenul din imaginație, de cîte ori nu putem așeza modelele și obiectele să pozeze în condițiile de lumină cerute de compoziția respectivă, se pot întîmpina mari dificultăți în studiul umbrelor mai ales cînd avem de determinat nu numai umbra proprie a unei figuri în mișcare sau a unui volum complicat, dar și umbrele pe care acestea le poartă pe alte figuri sau obiecte complicate (fig. 14).

În aceste cazuri umbrele se pot construi punct cu punct, linie cu linie, din aproape în aproape (fig. 127).

Pe parcurs pot interveni unele simplificări mai ales cînd dispunem de punctele de fugă accesibile.

Cînd imaginile perspective ale izvorului de lumină sînt inaccesibile, se pot folosi rețele perspective pentru determinarea direcției și lungimii umbrelor (33) sau alt procedeu general în cazul umbrelor produse de lumina solară (38).

Întrucît volumele complicate pot fi considerate ca fiind alcătuite din unele din cele cinci corpuri geometrice simple, vom fi mult ajutați în rezolvarea problemelor de umbră dacă cunoaștem construcția umbrelor proprii și purtate ale prismei (62), cilindrului (65), conului (78) și sferei (84).

De altfel cunoașterea aprofundată a umbrelor corpurilor geometrice expuse aici este indispensabilă pentru trasarea competentă a umbrelor în proiectele de arhitectură (398).

Pentru unele probleme se pot aplica direct în perspectivă unele din metodele generale folosite de geometria descriptivă: metoda planelor, a umbrelor purtate auxiliare etc.

Dar în primul rînd, pentru a putea construi umbrele punct cu punct, trebuie să cunoaștem construcția de bază a umbrei punctului și a verticalei purtată pe planul orizontal.

Umbra punctului și a verticalei pe planul orizontal

15. — Cînd cunoaștem imaginile perspective L a izvorului de lumină precum și a proiecției lui L' pe planul orizontal al obiectelor, umbra purtată pe acest plan de un punct oarecare din spațiu (spre exemplu punctul 4 din fig. 17) se poate afla numai dacă cunoaștem și proiecția lui A pe planul obiectelor, coborînd proiectanta $4\,A$ care este o verticală.

Întrucît umbra punctului dat nu se poate determina decît cu ajutorul proiectantei lui verticale, înseamnă că desenînd umbra punctului vom desena implicit și umbra verticalei în al cărei capăt se află.

Aflăm întîi *direcția* acestei umbre, prelungind dreapta care, plecînd din piciorul L' al perpendicularei coborîte pe planul obiectelor din focarul L al izvorului de lumină trece prin piciorul A al perpendicularei coborîte din punctul dat 4.

Pe urmă determinăm și *lungimea* umbrei, căutînd punctul de intersecție 4′ al razei de lumină $L\,4$, cu direcția $L'A$, prelungită.

Umbra purtată de punctul 4 este punctul 4′.

Umbra purtată de verticala $A4$ este dreapta $A4'$.

Cum această construcție intervine foarte des, trebuie să ne obișnuim să desenăm *mai întîi direcția* umbrei, ceea ce ne obligă să cunoaștem sau să căutăm proiecțiile pe planul

orizontal al izvorului de lumină și al punctului respectiv. Fără acestea, e inutil să ducem raza de lumină care trece prin punctul dat, căci punctul ei de pătrundere în planul orizontal nu se poate determina dacă nu întîlnește în drumul ei direcția umbrei în prealabil construite.

IMAGINEA PERSPECTIVĂ A UMBRELOR LUMINII SOLARE

16. — Față de desenator soarele poate ocupa în spațiu trei poziții diferite. El se poate afla:

I) în fața desenatorului și în spatele tabloului (fig. 19—28, 42 a) adică în spațiul real (I, 30).

II) în dreapta, deasupra sau în stînga desenatorului (cum este în fig. 29—32), adică în planul neutru (I, 29)

III) în spatele desenatorului (fig. 1 și 33—41, 42 b) adică în spațiul virtual (I, 33).

Poziția soarelui variază după oră, anotimp și loc. În țara noastră soarele nu poate niciodată să se afle la zenit, ca în țările tropicale. Chiar la amiază nu poate depăși în

Fig. 19. (1, 3, 16, 17) Constant Troyon: Boi mergînd la arat





Fig. 20. (1, 3, 12, 16, 17, 62) Puvis de Chavannes: Sfînta Genevieva veghind asupra Parisului

timpul solstiţiului de vară 68° deasupra orizontului şi 22° în timpul solstiţiului de iarnă. În celelalte ore din zi soarele se află mai aproape de orizont şi între limitele arătate mai sus între echinocţii.

Mai amintim că la echinocţiile de primăvară şi de toamnă soarele răsare exact la est şi apune exact la vest la orele 6 şi 18 în timp ce la solstiţiul de iarnă răsare la sud-est şi apune la sud-vest iar la solstiţiul de vară răsare la nord-est şi apune la nord-vest.

I) Soarele se află în spaţiul real

17. — În acest caz (fig. 21) desenatorul vede soarele în cîmpul său de viziune clară sau neclară şi, potrivit locului pe care izvorul de lumină îl ocupă în spaţiul real, putem desena pe planul tabloului imaginea lui perspectivă *S* (I, fig. 129), fie în cuprinsul tabloului (fig. 21) fie în afara lui (fig. 22).

Accesibilă sau nu, imaginea perspectivă a proiecţiei soarelui *S'* pe planul orizontal al obiectelor nu se poate afla decît la o depărtare nesfîrşită, adică pe linia orizontului (I, fig. 129) şi anume în punctul în care această linie se întretaie cu perpendiculara coborîtă din imaginea perspectivă a soarelui *S* (fig. 21, 22).

Sînt relativ destul de rare tablourile în care imaginea soarelui este accesibilă, ca spre exemplu în *Lunca Neajlovului*, tablou de Lucian Grigorescu, sau în *Apus de soare* de Jespersen, din Colecţia Simu. Uneori soarele apare ascuns în nori, ca în *Apus de soare la Barbizon* de N. Grigorescu, sau ascuns în ceaţa dimineţii ca în *Boi mergînd la arat* de Troyon (fig. 19). De cele mai multe ori imaginea soarelui este inaccesibilă şi umbrele trebuiesc desenate, fie

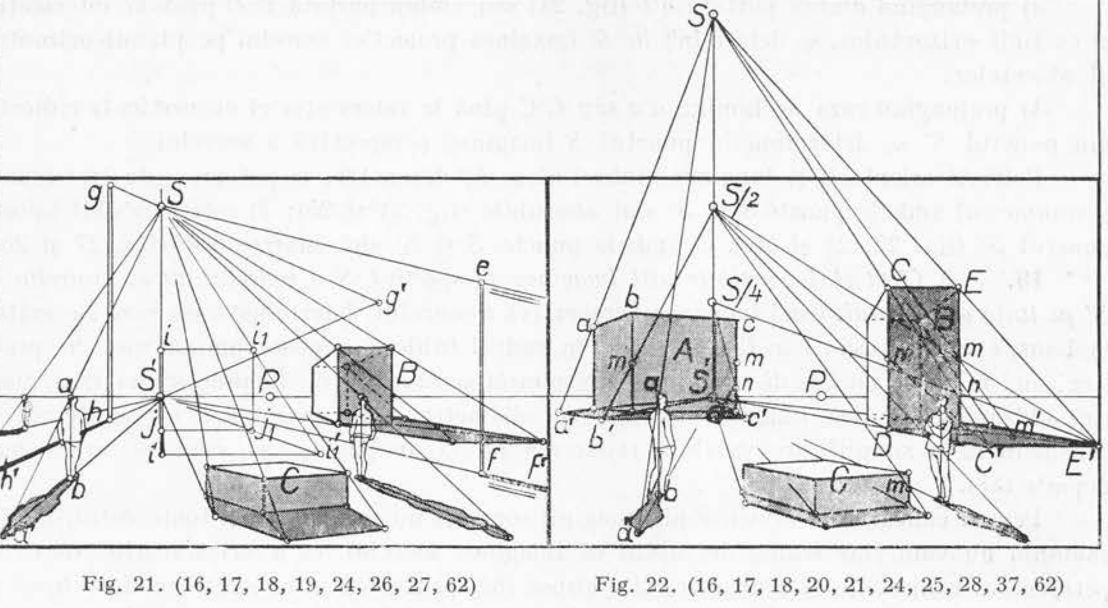


Fig. 21. (16, 17, 18, 19, 24, 26, 27, 62) Fig. 22. (16, 17, 18, 20, 21, 24, 25, 28, 37, 62)

cu ajutorul unui procedeu general (38) fie folosind unele din procedeele cunoscute pentru construirea imaginii perspective a dreptelor cu puncte de fugă inaccesibile (I 328–329, fig. 358–360 şi 22, fig. 24, 26–28) fie utilizînd reţelele perspective cu puncte de egală resecţie (223–227).

Cînd soarele sau eventual luna este în faţa desenatorului (fig. 19, 20, 21, 22 şi 23) figurile sau volumele cuprinse în tablou sînt văzute în contra luminii (fig. 19, 20 şi 23) şi sînt total (clădirea *A* în fig. 22) sau parţial în umbră proprie (clădirile *B* în fig. 21 şi 22), iar umbrele purtate se răsfiră venind spre privitor şi sînt cu atît mai alungite (fig. 21) sau mai scurte (fig. 22) cu cît imaginea soarelui este mai apropiată (fig. 21) sau mai depărtată (fig. 22) de linia orizontului.

Determinarea imaginii perspective a soarelui în perspectiva inversă

18. — Pentru a putea desena umbrele proprii şi purtate de figurile şi volumele cuprinse într-un tablou, este necesar să determinăm mai întîi, în perspectivă directă sau în perspectivă inversă, imaginea soarelui şi proiecţia lui pe linia orizontului.

Artistul a desenat în perspectivă inversă (13), în tablou, umbra *ba'* purtată de figura *ab* (fig. 21) sau umbra *DC'* purtată de muchia verticală *CD* (fig. 22) dîndu-le spre desenator, direcţia şi lungimea dorită. Pentru a desena, în continuare, umbrele celorlalte figuri sau volume din tablou, urmează să determine imaginea corespunzătoare a soarelui şi proiecţia lui pe linia orizontului, procedînd după cum urmează:

a) prelungind umbra purtată *a'b* (fig. 21) sau umbra purtată *C'D* pînă la intersecția ei cu linia orizontului, se determină în *S'* imaginea proiecției soarelui pe planul orizontal al obiectelor.

b) prelungind raza de lumină *a'a* sau *C'C* pînă la intersecția ei cu verticala ridicată din punctul *S'* se determină în punctul *S* imaginea perspectivă a soarelui.

Potrivit orientării și lungimii umbrei alese de desenator, se pot prezenta trei cazuri și anume: *a*) ambele puncte *S* și *S'* sînt accesibile (fig. 21 și 25); *b*) este accesibil numai punctul *S'* (fig. 22, 24 și 26); *c*) ambele puncte *S* și *S'* sînt inaccesibile (fig. 27 și 28).

19. — *a*) *Cînd sînt accesibile atît imaginea perspectivă S a soarelui cît și proiecția ei S' pe linia orizontului.* Cînd imaginea perspectivă a soarelui, determinată așa cum s-a arătat mai sus, este cuprinsă ca în fig. 21 și 25, în cadrul tabloului, observăm că nici în practică, nici în teorie nu i se dă o mărime corespunzătoare realității. În practică artiștii plastici obișnuiesc să dea imaginii soarelui un diametru mult mai mare iar în teorie se consideră ca o simplificare valabilă reducerea lui la un punct, așa cum se arată mai departe (88).

Pentru cunoașterea dimensiunii imaginii soarelui nu vom intra în toate detaliile. De exemplu nu vom ține seama de faptul că imaginea soarelui, ca a oricărei alte sfere, în perspectiva conică, nu este un cerc, ci o elipsă (82) pentru că între axele acestei elipse — în condițiile cuprinderii ei în cadrul tabloului — este o diferență foarte mică. Este suficient să știm că, folosind rezultatul calculelor făcute în baza unei formule aproximative, putem determina cu ușurință mărimea imaginii soarelui care e proporțională cu distanța principală a tabloului respectiv. Trebuie să reținem că imaginea diametrului soarelui — cînd raza vizuală face un unghi de circa 30° cu planul obiectelor — are o lungime de circa 6 mm cînd distanța principală a tabloului e de 1 m[1].

Reamintim că distanța principală a unui tablou, adică depărtarea de la care poate fi cuprins dintr-o singură privire, este egală — cel puțin — cu diametrul cercului, circumscris tabloului și cu centrul în punctul principal, sau — cel mult — cu dublul acestui diametru (I, 78, fig. 122—125). Cînd cunoaștem această distanță exprimată în metri (spre exemplu 0,88 m sau 1,64 m) găsim mărimea imaginii diametrului soarelui înmulțind-o cu 6 (de exemplu $0{,}88\times6=5{,}28$ sau $1{,}64\times6=9{,}84$). Produsul obținut ne dă în mm diametrul imaginii soarelui (5,28 mm în primul exemplu și 9,84 mm în exemplul al doilea).

Referindu-ne la cîteva exemple, în baza măsurătorilor făcute, rezultă că, față de dimensiunea stabilită prin calcul, în *Răsărit de soare* de Lucian Grigorescu, imaginea soarelui are un diametru de 6,25 ori mai mare; *Impresie, răsăritul soarelui* de Claude Monet (Fig. 158) de 3,09 ori mai mare și în *Efecte de soare în ceață la Londra* de același pictor este de 4,03 ori mai mare. În opera lui Van Gogh, dacă în *Seceriș* imaginea soarelui are un diametru numai de 7 ori mai mare decît cel rezultat din calcul, în *Semănătorul* acest diametru ajunge a fi de 20 de ori mai mare.

Mărimea exagerată a acestor imagini se explică nu numai printr-o iluzie optică dar și prin fenomenul cunoscut sub denumirea de iradiație.

---

[1] Adrian Gheorghiu, *Curs litografiat de umbre și perspectivă*, București, 1945, pag. 267.

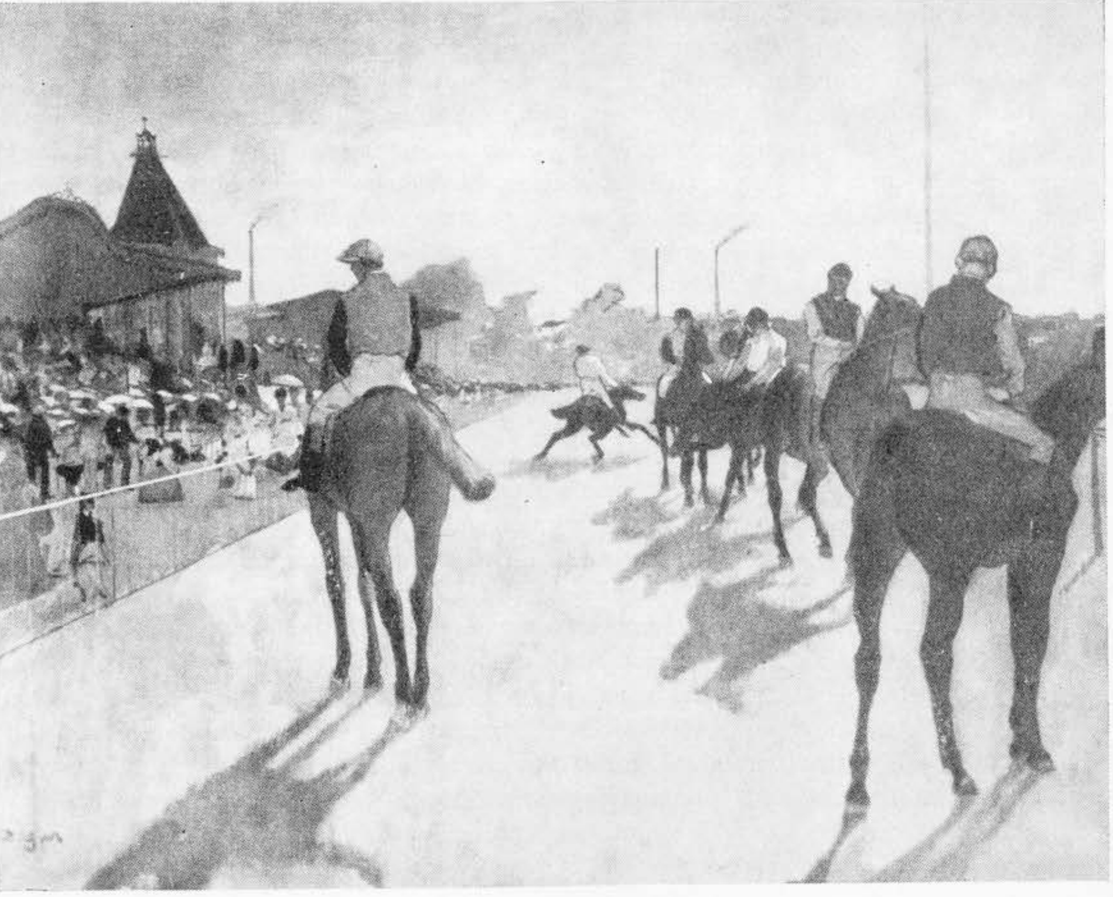


Fig. 23. (3, 16, 17) D e g a s: În fața tribunelor

Iluzia optică ne e bine cunoscută căci e proprie tuturor oamenilor: din cauze încă nedeplin lămurite [1] în vecinătatea orizontului — atunci cînd imaginea soarelui sau a lunii poate fi cuprinsă în cadrul unui tablou de format obişnuit — astrele ne par mult mai mari decît la zenit, deşi în fotografii au aceeaşi mărime pe toată orbita.

Iradiația este expansiunea luminii care înconjoară astrele şi le face să pară mai mari decît sînt. Acest fenomen se produce indiferent de mărimea unghiului ce dă înălţimea soarelui deasupra orizontului.

20. — *b*) *Cînd e accesibilă proiecția imaginii soarelui S' pe linia orizontului și inaccesibilă imaginea perspectivă S a soarelui.* Artistul a desenat umbra *ba'* purtată de figura *ba* (fig. 22) sau umbra *DC'* purtată de verticala *CD* (în aceeaşi figură) dîndu-le direcţia şi lungimea

[1] S. I. Vavilov, *Ochiul și soarele*, Bucureşti, 1953, pag. 98, şi Armand de Gramont, *Problèmes de la vision*, Paris, 1939, pag. 118.

dorită. Procedînd cum s-a arătat mai sus (18) pentru a determina imaginea perspectivă a soarelui, vedem că, după ce am prelungit umbra $a'b$ sau $C'D$ pînă la linia orizontului, determinînd în S' proiecţia soarelui pe sol, dacă prelungim raza de lumină $a'a$ sau $C'C$, pe verticala ridicată din S' imaginea perspectivă S a soarelui iese din cadrul tabloului, adică este inaccesibilă. În acest caz avem două soluţii şi anume: să determinăm o imagine redusă a soarelui $S/2$, $S/4$ etc., sau să întocmim pe tablou o reţea perspectivă cu ajutorul căreia să putem trasa raze care să se îndrepte spre imaginea inaccesibilă S a soarelui. Vom prefera soluţia a doua numai în tablourile în care avem de trasat un mare număr de umbre.

21. — *Imaginea redusă a soarelui* se obţine împărţind verticala dată CD în două părţi egale Dm şi mC. Prelungind raza $C'm$ determinăm pe verticala ridicată din punctul S' imaginea soarelui $S/2$ redusă de două ori.

Cînd umbra este mai scurtă nu intră în cadrul tabloului nici imaginea soarelui redusă de două ori. În acest caz verticala luată (cd sau EF în fig. 22) se împarte în patru părţi egale şi raza de lumină care trece prin capătul primei pătrimi $c'n$ sau $E'n$ determină pe verticala ridicată din punctul S' imaginea redusă $S/4$ a soarelui. Dacă va fi nevoie, verticala dată se va putea împărţi într-un număr mai mare de părţi procedînd la fel.

Se arată mai departe (28) cum se foloseşte imaginea redusă a soarelui pentru trasarea, în continuare, în perspectivă directă, a umbrelor celorlalte figuri şi volume ale tabloului respectiv.

Reţeaua perspectivă pentru trasarea razelor care se îndreaptă spre imaginea inaccesibilă S a soarelui se obţine după cum urmează:

Fie ba' umbra purtată de figura ab (sau de altă verticală caracteristică din compoziţie) cu direcţia şi lungimea dorită de artist (fig. 24).

După ce, prelungind umbra $a'b$, am determinat, pe linia orizontului, în S', proiecţia soarelui pe planul obiectelor, prelungim pe toată întinderea tabloului raza de lumină $a'a$ şi raza verticală $S's$, la a căror intersecţie se află imaginea inaccesibilă S a soarelui. Pe două orizontale judicios alese, spre exemplu pe marginea superioară a tabloului şi pe linia orizontului, sau pe linia inferioară a cadrului, repetăm spre dreapta şi spre stînga segmentele cs şi dS' sau $d's'$ dintre aceste două raze. Unind două cîte două punctele astfel determinate (cd sau cd'), obţinem pe toată întinderea tabloului o reţea perspectivă pentru razele soarelui. Dacă acestea sînt prea depărtate, putem lua pe cele două orizontale segmente cm, ms şi dn, nS' de două sau de n ori mai mici.

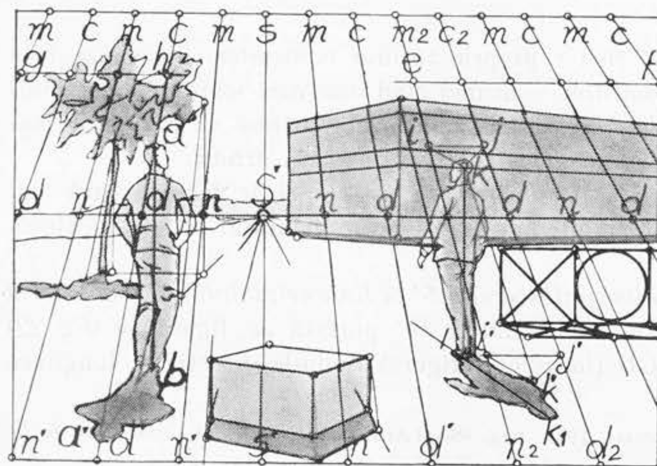


Fig. 24. (16, 17, 18, 21, 22, 24, 25, 26, 28, 33, 37)

Se știe cum se completează rețeaua cu ajutorul unor orizontale suplimentare *ef* sau *gh* (I 329, fig. 360 unde dreptele ajutătoare sînt verticale) și cum, folosind triunghiuri asemenea *ijk* sau *i'j'k'*, se pot duce razele intermediare cînd, eventual, s-ar cere un rezultat foarte precis (I 345, fig. 377 III).

22. — c) *Cînd nu sînt accesibile nici imaginea perspectivă a soarelui, nici imaginea proiecției lui pe linia orizontului.* Fie *ba'* umbra purtată de figura *ab* (sau de altă verticală caracteristică din compoziție) cu direcția și lungimea dorită de artist (fig. 28). Prelungind pe toată întinderea tabloului umbra *a'b* și raza de lumină *a'a*, constatăm că nu sînt accesibile nici proiecția imaginii soarelui pe planul obiectelor *S'* și nici imaginea izvorului de lumină *S* întrucît dreapta *gg'* nu întretaie linia orizontului *oo'* în cuprinsul tabloului.

Vom arăta mai departe (38) un procedeu general pentru desenarea umbrelor în cazul cînd aceste puncte sînt inaccesibile și cînd felul și numărul redus al umbrelor volumelor din tablou nu justifică întocmirea rețelelor perspective pentru trasarea lor. Acestea se întocmesc după cum urmează:

Rețeaua perspectivă pentru direcția umbrelor, care se desenează numai pe planul obiectelor, este o problemă cunoscută (I 328, fig. 360): verticalele *og* și *o'g'* se împart (cu scara divergentă) în același număr de părți egale. Punctele găsite se unesc două cîte două. Pentru continuarea rețelei în partea inferioară a tabloului, dreptele ajutătoare *ij* și *i'j'* pe care vom repeta segmente egale cu cele de pe verticalele *ik* și *i'k'* se pot lua perpendiculare pe ultima dreaptă *gh* a rețelei. La fel și pentru dreptele ajutătoare *rs* și *j's'* pe care vom repeta segmentele de pe dreptele *rt* și *i'j'*. Vom evita în felul acesta ca liniile rețelei să nu se apropie prea mult între ele (I fig. 471 și 473). Mai departe se va arăta încă un procedeu pentru continuarea rețelei (109, fig. 116).

Rețeaua perspectivă pentru razele de lumină se desenează pe toată întinderea tabloului. Pentru a o putea întocmi, raza *a'a*, prelungită, nu este suficientă. Putem afla încă o rază *ll'* folosind un punct de fugă accidental *o*, judicios ales, pe care îl unim cu punctele *b* și *a'*. În punctul de intersecție *m* al dreptei *bo* cu una din liniile rețelei de pe planul obiectelor ridicăm verticala *ml* (egală cu verticala dată *ab*) a cărei umbră *ml'* (egală și paralelă cu umbra a'b) ne permite să desenăm raza *ll'* egală și paralelă cu raza *a'a*. Cu aceste două raze *aa'* și *ll'* prelungite, rețeaua se desenează pe toată întinderea tabloului în aceleași condiții ca în figura precedentă 24.

Determinarea imaginii perspective a soarelui în perspectivă directă

23. — În perspectivă directă poziția soarelui se poate cunoaște, așa cum s-a arătat mai sus (16), considerînd latitudinea, ziua și ora la care a avut loc acțiunea ce avem de reprezentat în tablou. Pe planul de situație vom fixa proiecția punctului de vedere și orientarea, față de punctele cardinale, a planului tabloului, perpendicular pe raza vizuală principală a desenatorului, îndreptată spre centrul subiectului. În baza datelor de mai sus, cunoscînd unghiul *u* pe care îl face planul vertical în care este cuprins soarele cu planul

Determinarea imaginii perspective a soarelui în perspectivă directă

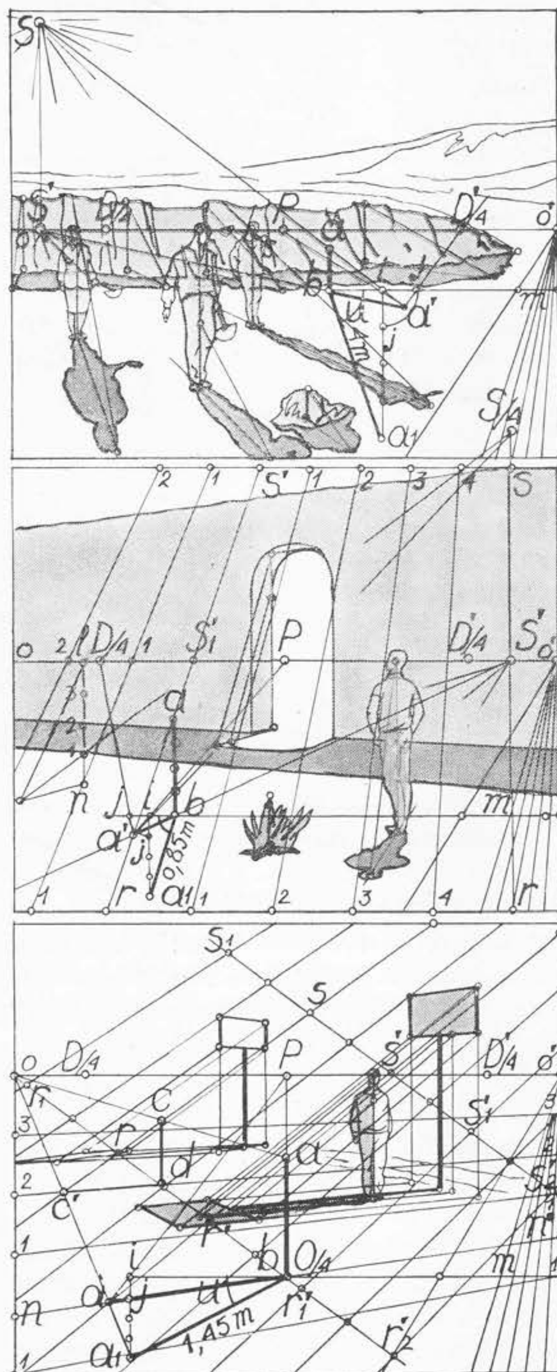


Fig. 25. (16, 18, 19, 24, 25, 35) Fig. 26. (16, 17, 18, 24, 25, 35) Fig. 27. (16, 17, 18, 24, 25, 35, 37)

tabloului, se va preciza direcţia umbrelor şi cunoscînd unghiul *v* pe care îl fac razele solare cu planul obiectelor se va cunoaşte şi lungimea umbrei unei verticale de o lungime dată, de exemplu de 1 m.

Direcţia şi lungimea umbrei purtate de o verticală de o lungime dată, de exemplu de 1 m, se pot determina şi pe teren, în anotimpul corespunzător evenimentului reprezentat în tablou. Desenatorul, aşezat în punctul de vedere ales şi privind spre centrul subiectului, apreciază la ora presupusă unghiul *u* pe care îl face umbra unui jalon înalt de 1 m, aşezat vertical, cu planul său neutru şi măsoară lungimea acestei umbre.

24. — *Cînd soarele este în spaţiul real.* Cunoscînd direcţia şi lungimea umbrei unei verticale de 1 m precizate, pe planul de situaţie sau pe teren, imaginea perspectivă a soarelui situat în spaţiul real, se determină în tablou prin procedeul construirii geometralului (I, 285, fig. 312 şi 313) după cum urmează:

În figurile 25, 26 şi 27, după ce s-a măsurat pe scara perspectivă a tabloului în *m*, o verticală *ab* înaltă de 1 m, s-a construit în geometral unghiul *u* de 70° în figura 25, de 72° în figura 26 şi de 27° în figura 27, precum şi lungimile măsurate pe teren de 4 m în figura 25, de 0,85 m în figura 26 şi de 1,45 m în figura 27.

Construim în figurile 25 şi 26 imaginea perspectivă a triunghiului dreptunghi ba_1i, luînd segmentul *ij* egal cu o pătrime a catetei ia_1 şi ducînd dreapta de capăt *Pi* pînă la intersecţia ei *a'* cu dreapta *D/4 j* sau *D'/4 j*, prelungită. În triunghiul *bia'*, ipotenuza *ba'* reprezintă imaginea perspectivă a umbrei verticalei *ab* determinată în perspectivă directă după elemente date sau luate pe teren.

În figura 27, pentru simplificarea construcţiei, geometralul triunghiului s-a desenat aşezînd punctul b în punctul $O/4$. În această condiţie direcţia umbrei purtate după cum ştim (I 420, fig. 467) se obţine împărţind (cu scara divergentă) segmentul $a_1 i$ în patru părţi egale şi ducînd dreapta bj prin capătul pătrimii, mai apropiată de axul bi, iar lungimea umbrei se determină la intersecţia $a'a$ a direcţiei bj — prelungite, cu raza Pi, prelungită.

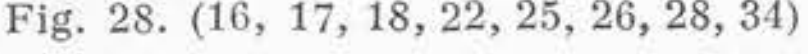


Fig. 28. (16, 17, 18, 22, 25, 26, 28, 34)

În continuare, imaginea perspectivă a soarelui şi a proiecţiei lui pe linia orizontului sau a reţelelor corespunzătoare cînd aceste imagini sînt inaccesibile, se determină ca în cazurile examinate mai sus în perspectivă inversă (fig. 21, 22, şi 24).

25. — Prelungind umbra ba' către linia orizontului şi raza de lumină aa' vom găsi din nou aceleaşi trei cazuri şi anume:

a) Cînd unghiul u este mare şi umbra alungită (fig. 25) vor putea fi *accesibile ambele imagini perspective*: a soarelui S şi a proiecţiei pe linia orizontului S'.

b) Cînd unghiul u este mare dar umbra scurtă, (fig. 26), va putea fi *accesibilă numai imaginea proiecţiei soarelui* pe linia orizontului S' iar pentru razele solare se va folosi fie imaginea redusă a soarelui S/2, S/4 etc. ca în figura 22 sau se va întocmi o reţea perspectivă în aceleaşi condiţii expuse mai sus (21) şi ca în figura 24.

c) Cînd unghiul u este mic (fig. 27) indiferent de lungimea umbrei, ambele imagini perspective S şi S' vor fi inaccesibile şi se vor întocmi cele două reţele perspective: una pe sol pentru direcţia umbrelor şi a doua pe toată întinderea tabloului pentru razele solare, în condiţiile expuse mai sus (22) şi ca în figura 28.

Umbra punctului şi a verticalelor pe plane orizontale

26. — *A*) Cînd cunoaştem imaginile perspective ale soarelui S şi S' (fig. 21) umbra purtată pe planul orizontal al obiectelor de un punct oarecare din spaţiu (spre exemplu punctul a) nu se poate afla decît dacă cunoaştem şi proiecţia b a acestui punct pe planul obiectelor, determinat prin proiectanta verticală ab.

Întrucît umbra punctului dat a nu se poate determina decît cu ajutorul proiectantei lui verticale ab, înseamnă că desenînd umbra punctului vom desena implicit şi umbra verticalei în al cărei capăt se află.

Pentru a desena umbra unui punct și implicit a proiectantei ei verticale, considerăm că mersul lucrării în variatele cazuri ce se pot prezenta, se urmărește cu mai mare ușurință dacă determinăm mai întîi *direcția* umbrei și numai pe urmă *lungimea* ei.

Aflăm direcția acestei umbre prelungind dreapta, care trece prin proiecția soarelui *S'* de pe linia orizontului și prin proiecția *b* pe planul obiectelor, a punctului dat *a*. Verticalele *SS'* și *ab* împreună cu dreapta *S'b* prelungită determină un plan vertical de raze luminoase în care e cuprinsă și raza *Sa* care, prelungită, precizează la intersecția ei cu dreapta *S'b* prelungită, în *a'* umbra purtată de punctul *a* și, implicit, în *ba'* umbra purtată de verticala *ab*.

În figura 21 se vede că umbrele purtate de verticale, venind spre desenator, se îndreaptă către stînga (*ba'*, *hh'*) sau spre dreapta (ff') după cum sînt situate și verticalele respective la stînga sau la dreapta imaginii perspective a soarelui *S*.

27. — *Cazuri particulare.* În figura 21 se arată trei cazuri particulare de umbre purtate de un punct pe planul obiectelor:

a) Cînd imaginea proiectantei soarelui *SS'* este egală cu imaginea proiectantei *ef* a punctului dat *e*, raza de lumină *Se* care trece prin acest punct nu se poate intersecta cu proiecția ei *S'F* pe planul obiectelor întrucît imaginile lor sînt paralele. S-ar putea deduce că punctul *e* nu poate avea o umbră purtată pe planul obiectelor. De fapt, în acest caz, umbra *e'* există, dar nu poate fi reprezentată în tablou, deoarece se află situată pe urma planului neutru, adică în planul desenatorului. Într-adevăr, cum se va arăta mai departe, cînd vedem într-un tablou că imaginile a două sau mai multor drepte sînt paralele, înseamnă că în spațiu acestea sînt convergente și că punctul lor de convergență nu se poate afla decît în planul neutru (144).

b) Cînd imaginea proiectantei soarelui *SS'* este mai mică decît aceea a proiectantei punctului dat *gh*, raza de lumină *Sg* prelungită spre adîncul spațiului întretaie într-un punct aerian *g'* proiecția ei *hS'* prelungită spre adîncul spațiului. La prima vedere nu înțelegem cum umbra punctului *g* s-ar putea afla deasupra liniei orizontului și în adîncul spațiului cîtă vreme umbra proiectantei *gh* se îndreaptă spre desenator. De fapt, în acest caz, umbra reală a punctului *g* se află în spatele spectatorului, la stînga sa, în spațiul virtual, iar punctul *g'* este imaginea virtuală pe tablou a unei umbre care nu poate fi văzută direct. Întocmind scara perspectivă a tabloului precum și folosind restituirea perspectivă se poate determina, în baza acestei imagini virtuale locul exact pe care îl ocupă în spatele desenatorului umbra purtată de punctul *g* pe planul obiectelor.

c) Cînd imaginea razei de lumină *Si* se suprapune pe imaginea proiecției ei *Sj* pe planul obiectelor nu se poate determina dintr-o dată umbra punctului dat *i*. În acest caz în planul frontal al punctului dat, la aceeași cotă, se ia un alt punct i_1 a cărui umbră i'_1 se poate determina cu ușurință. În continuare, o orizontală frontală i'_1i' precizează în *i'* umbra punctului dat *i*.

28. — *B*) Cînd cunoaștem imaginea perspectivei *S'* a proiecției soarelui și imaginea redusă *S*/2, *S*/4 etc. a soarelui (fig. 22) umbra unui punct *E* se determină în *E'*, după ce am desenat direcția umbrei proiectantei *EF* a acestui punct, în prelungirea dreptei *S'F*, ducînd raza *S*/2 m, care unește imaginea redusă a soarelui *S*/2 nu cu punctul dat *E*, ci

cu punctul m aflat la jumătatea proiectantei acestui punct, sau ducînd raza $S/4$ n care trece prin pătrimea inferioară a aceleiaşi proiectante. Construcţia se înţelege de la sine. În triunghiul $SS'E'$ toate dreptele $E'mS/2$, $E'nS/4$ etc. care împart în părţi proporţionale dreptele paralele SS' şi EF converg în vîrful triunghiului E'.

Cînd, din cauza marelui lor număr, dorim să evităm pentru determinarea umbrelor purtate de diferite puncte, împărţirea în părţi egale a proiectantelor acestor puncte, vom întocmi o reţea perspectivă a razelor de lumină, aşa cum s-a arătat mai sus (22). În acest caz vom folosi pentru aflarea direcţiei umbrelor purtate proiecţia soarelui S' de pe linia orizontului, iar pentru determinarea lungimii lor, reţeaua perspectivă. Astfel în figura 24 pentru determinarea umbrei purtate de punctul k a cărui proiecţie pe planul obiectelor nu e dată în punctul 1, direcţia umbrei proiectantei kl se desenează prelungind spre desenator dreapta care uneşte imaginea S' a proiecţiei soarelui pe linia orizontului cu punctul dat l. Pentru determinarea lungimii acestei umbre cu ajutorul reţelei perspective, prin punctul dat k se duce o rază care să împartă în părţi proporţionale segmentele m_2c_2 şi n_2d_2 pînă la intersecţia ei k_1 cu dreapta $S'l$ prelungită. Raza intermediară kk_1 se poate duce, cu aproximaţie, din ochi sau cu ajutorul unui triunghi asemenea, aşa cum s-a mai spus (21 şi I, 345 fig. 377 III).

Reamintim procedeul. Din punctul dat k (fig. 24) cu echerul de 30°, 45° sau 60° se duce dreapta Ki pînă la linia cea mai apropiată a reţelei. În continuare se duce orizontala ij între liniile reţelei şi punctul astfel determinat se uneşte cu punctul k. Dreapta jk are o înclinare întîmplătoare. Între aceleaşi linii ale reţelei, şi cît mai departe pentru a obţine un rezultat cît mai precis, desenăm un triunghi $i'j'k'$ asemenea cu triunghiul ijk, ducînd întîi orizontala $i'j'$ apoi din punctul i', cu acelaşi echer de 30°, 45° sau 60° o dreaptă, paralelă cu latura ik şi din punctul j' — cu două echere, printr-o mişcare de translaţie — o dreaptă paralelă cu latura jk. La intersecţia acestor drepte obţinem punctul k'. Raza intermediară kk', prelungită, determină în k_1 umbra punctului k.

c) Cînd imaginile soarelui şi ale proiecţiei lui pe linia orizontului nu sînt accesibile, pentru desenarea umbrelor se va folosi procedeul general ce se va arăta mai departe (38) sau se vor desena — aşa cum s-a arătat mai sus — cele două reţele perspective cu ajutorul cărora se pot duce direcţiile umbrelor şi razele de lumină la punctele inaccesibile S' şi S. În fig. 28 se arată cum a fost trasată, cu aproximaţie, direcţia umbrei on' şi cu precizie direcţia umbrei dc' cu ajutorul triunghiurilor asemenea def şi $d'e'f'$.

II. Soarele se află în planul neutru

29. — Cînd soarele este situat în planul neutru, razele luminoase care, convergînd către un punct atît de depărtat, sînt considerate ca paralele între ele, sînt paralele şi cu planul neutru şi, prin urmare sînt cuprinse în plane frontale.

Raza vizuală care, plecînd din ochiul desenatorului se îndreaptă spre soare, nu poate întîlni tabloul, fiind cuprinsă în planul neutru. În consecinţă, cînd soarele este în planul neutru nu putem obţine pe tablou imaginea perspectivă a soarelui, dar, pentru trasarea umbrelor, în acest caz, vom putea determina totuşi poziţia, în planul neutru, a izvorului de lumină.

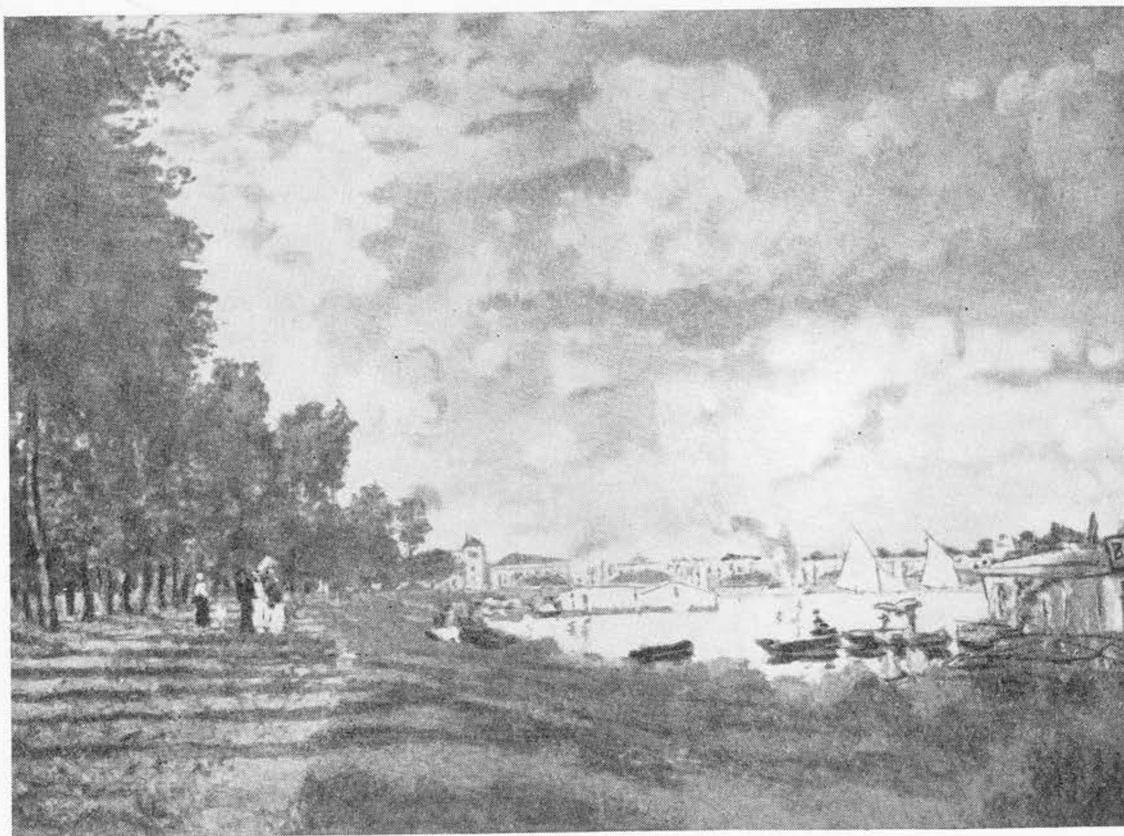


Fig. 29. (3, 16, 29, 30) M o n e t: Sena la Argenteuil

Fig. 30. (8, 16, 29, 30, 41, 62)

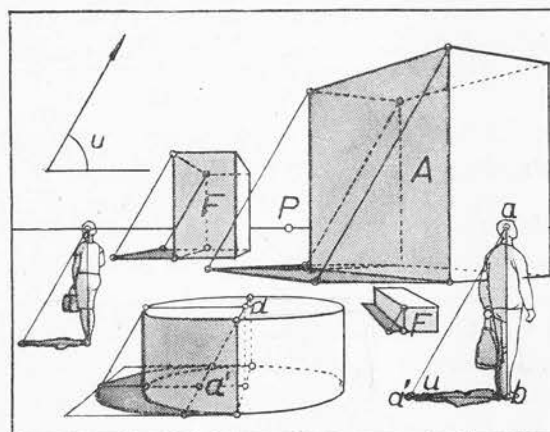
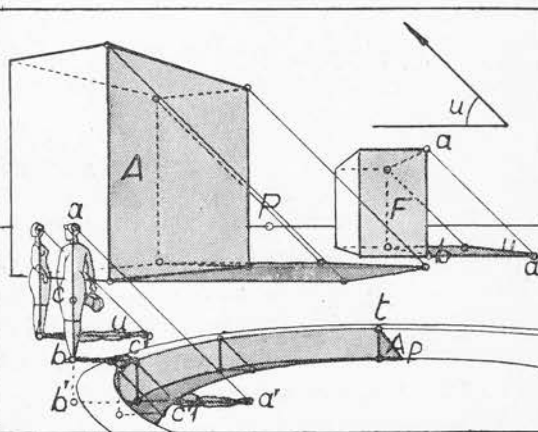


Fig. 31 (6, 16, 8, 29, 30, 62)



Determinarea poziției soarelui în planul neutru în perspectivă inversă

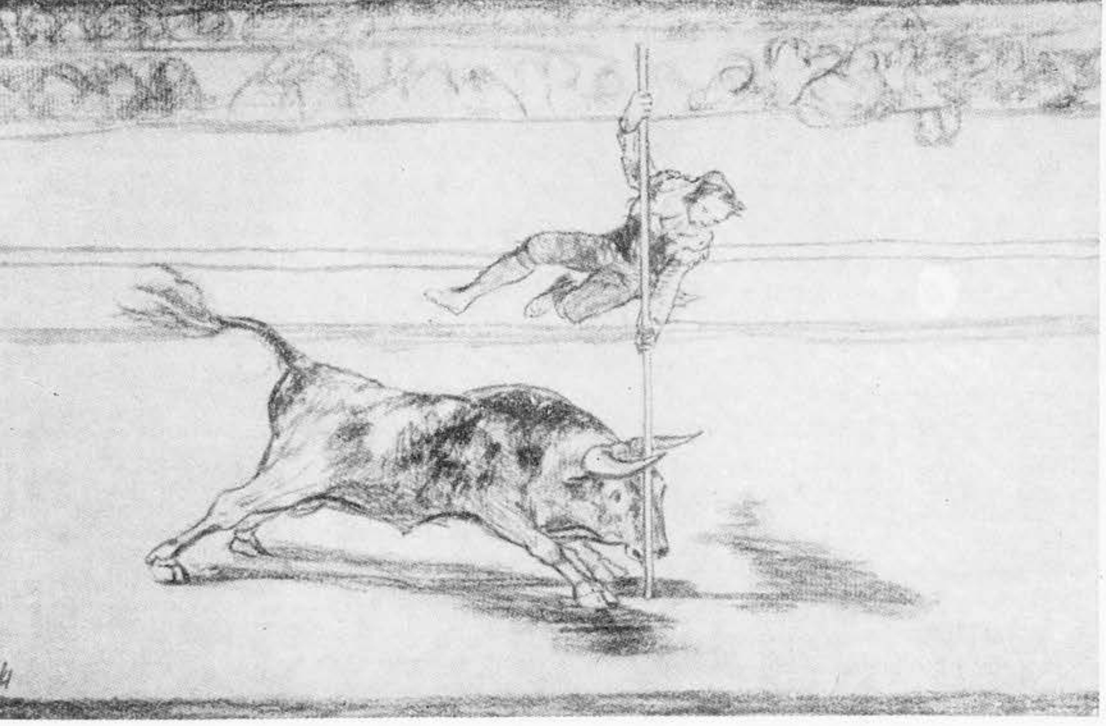
30. — Artistul a desenat în tablou umbra ba' purtată de figura ab (fig. 30) sau de verticala ab (fig. 31) dîndu-le o direcție orizontală, și anume spre stînga (fig. 30) sau spre dreapta (fig. 31) și o lungime mai mică (fig. 30) sau mai mare (fig. 31) potrivit viziunii sale plastice.

Pentru a cunoaște poziția soarelui, în planul neutru, adică dacă soarele este în stînga sau în dreapta desenatorului, mai aproape sau mai departe de zenit, și mai ales, pentru a putea desena în continuare umbrele purtate de toate celelalte verticale din tabloul respectiv, este suficient să desenăm raza de lumină aa' care ne arată că soarele este în dreapta desenatorului (fig. 30) sau în stînga lui (fig. 31) și precizează unghiul u mai mare (fig. 30) sau mai mic (fig. 31) pe care îl face această rază cu planul obiectelor.

Determinarea poziției soarelui în planul neutru, în perspectivă directă

În perspectiva directă, cînd pe planul de situație sau pe teren s-a constatat că umbrele au, spre stînga sau spre dreapta, o direcție paralelă cu planul tabloului, este

Fig. 32. (1, 16, 30) G o y a: Toreador îndrăzneț



suficient să măsurăm unghiul *u* pe care îl fac razele de lumină cu planul obiectelor sau lungimea umbrei unei verticale de înălţime dată. Aceste elemente sînt suficiente pentru trasarea umbrelor în tabloul respectiv, dînd razelor de lumină înclinarea dată de unghiul *u*.

Umbra punctului şi a verticalei pe planul obiectelor

Razele de lumină fiind cuprinse în plane frontale, umbrele purtate de puncte sau de verticale pe planul obiectelor (fig. 29, 30, 31 şi 32) vor avea întotdeauna o direcţie frontală, spre dreapta (fig. 29, 31, 32) sau spre stînga (fig. 30) după cum soarele se află în stînga (fig. 29, 31, 32) sau în dreapta desenatorului (fig. 30). Pe această direcţie umbra punctului *a* se va afla la o depărtare mai mare sau mai mică, sau umbra verticalei *ab* va avea o lungime mai mare (fig. 31) sau mai mică (fig. 30) după cum este mai mic (fig. 31) sau mai mare (fig. 30) unghiul *u* pe care îl fac razele de lumină cu planul obiectelor. Lungimea acestor umbre se determină ducînd prin punctele date sau prin capătul verticalelor date, paralele geometrice cu direcţia dată de unghiul *u*. Operaţiunea se face cu ajutorul a două echere printr-o mişcare de translaţie.

Caz particular. Atunci cînd în ţările tropicale soarele se află la zenit, adică, în planul neutru pe verticala punctului de vedere al desenatorului, umbrele purtate se confundă cu proiecţia orizontală a obiectelor din compoziţie.

III. Soarele se află în spaţiul virtual

31. — Cînd soarele se află în spatele desenatorului (fig. 1 şi 33) nu putem reprezenta pe tablou imaginea perspectivă reală a soarelui ci numai imaginea lui *virtuală*. După cum s-a arătat (I, 34, fig. 50) urmărim mersul în spaţiu al razei de lumină S_1O (fig. 34) care uneşte soarele, din spatele desenatorului, cu punctul lui de vedere *O*. În prelungirea acestei raze de lumină raza vizuală înţeapă tabloul sub linia orizontului *OO'* şi anume la stînga desenatorului dacă soarele este în dreapta sa (fig. 34) şi invers, în punctul *S* care este imaginea perspectivă virtuală a soarelui. De altfel, punctul *S* poate fi considerat ca umbra purtată de punctul de vedere al desenatorului pe planul tabloului, iar dreapta *PS* ca umbra purtată de raza vizuală principală *OP*.

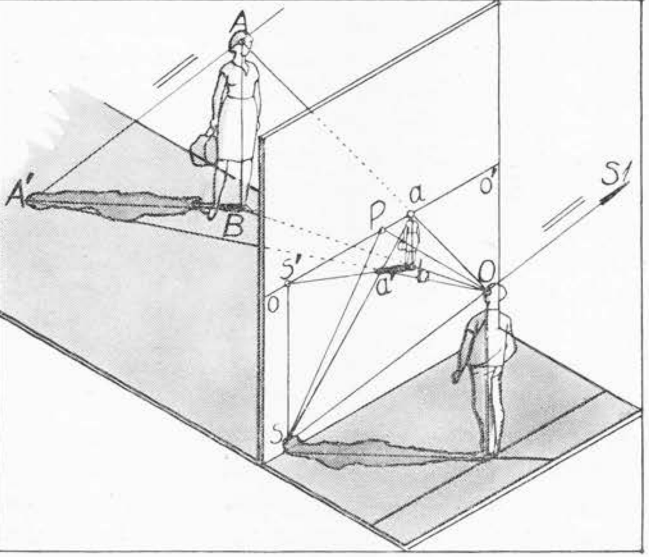
După cum vedem, imaginea virtuală a soarelui este inversată. Soarele este deasupra planului obiectelor în timp ce imaginea lui virtuală este sub acest plan; soarele este în spatele desenatorului iar imaginea virtuală în faţa lui şi dacă este în dreapta lui imaginea virtuală este în stînga şi invers.

Această imagine virtuală se completează şi cu proiecţia ei pe planul obiectelor care — ca şi atunci cînd soarele este în spaţiul real (17) — nu se poate situa decît pe linia orizontului în *S'* la intersecţia ei cu verticala ridicată din imaginea virtuală *S* (fig. 34).



Fig. 33. (1, 16, 31) P o u s s i n : Păstorii din Arcadia

Fig. 34. (16, 31)



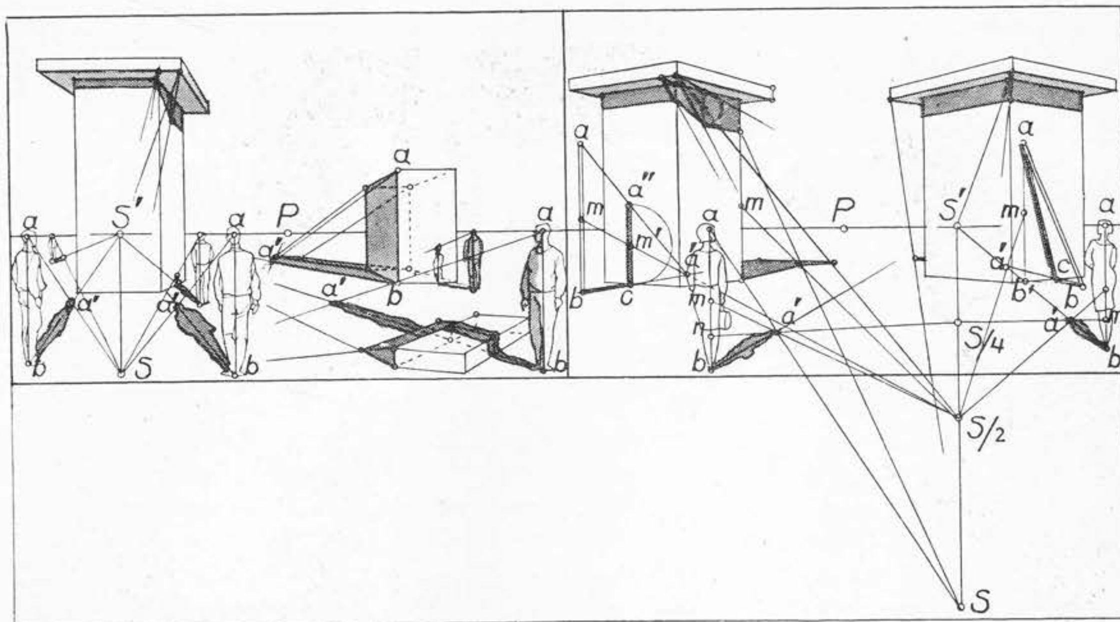


Fig. 35. (16, 31, 32, 36, 62)   Fig. 36. (16, 31, 32, 33, 36, 62, 63,)

Cînd soarele este în spatele desenatorului, figurile și celelalte volume cuprinse în tablou ne apar luminate în plin (fig. 1 și 33) iar umbrele purtate, îndreptîndu-se spre adîncul spațiului converg spre punctul *s'* de pe linia orizontului, accesibil (fig. 35, 36, 37) sau inaccesibil (fig. 38, 41, 42B, 45, 57). Umbrele purtate sînt cu atît mai alungite cu cît unghiul pe care îl fac razele de lumină cu planul obiectelor e mai mic și imaginea virtuală a soarelui *S* mai apropiată de linia orizontului (fig. 35) și cu atît mai scurte cu cît această imagine e mai depărtată de linia orizontului iar razele de lumină fac un unghi mai mare cu planul obiectelor (fig. 36, 37, 38).

Cînd soarele răsare sau apune exact în spatele desenatorului, imaginea perspectivă virtuală a soarelui și a proiecției lui pe linia orizontului *S* și *S'* se confundă cu punctul principal *P*. În acest caz umbrele purtate pe sol au o lungime nesfîrșită și converg către punctul principal iar cele purtate pe plane frontale, ușor de desenat, pot fi folosite în rezolvarea unor probleme de umbre.

Determinarea imaginii perspective virtuale a soarelui în perspectivă inversă

32. — Artistul a desenat în perspectivă inversă (13) umbra *ba'* purtată de figura *ab* (fig. 35) dîndu-i, spre adîncul spațiului, orientarea și lungimea dorită. Pentru a desena, în continuare, umbrele celorlalte figuri sau volume din tablou, trebuie mai întîi

să determinăm imaginea virtuală corespunzătoare a soarelui și a proiecției lui pe linia orizontului, amintindu-ne calea urmată mai sus (18) cînd umbrele se răsfirau spre desenator:

a) În prelungirea umbrei *ba'*, pe linia orizontului, în punctul *S'* determinăm imaginea proiecției soarelui pe planul orizontal al obiectelor.

b) În prelungirea razei de lumină *aa'*, la intersecția ei cu verticala coborîtă (nu ridicată) din punctul *S'* determinăm, sub linia orizontului, în punctul *S* imaginea perspectivă virtuală a soarelui, aflat în spațiu în spatele desenatorului.

Potrivit orientării și lungimii umbrei alese de desenator, se pot prezenta aceleași trei cazuri pe care le-am întîlnit mai sus cînd soarele se afla în spațiul real (18) și anume: A) ambele puncte *S* și *S'* sînt accesibile (fig. 35); B) este accesibil numai punctul *S'* (fig. 36 și 37) ambele puncte *S* și *S'* sînt inaccesibile, (fig. 38).

A) Cînd sînt accesibile atît imaginea perspectivă virtuală S a soarelui cît și proiecția ei S' pe linia orizontului umbrele se trasează fără nici o dificultate. (fig.35)

33. — *B. Cînd e accesibilă proiecția imaginii soarelui S' pe linia orizontului și inaccesibilă imaginea perspectivă virtuală S a soarelui* ne amintim de felul în care am procedat cînd soarele era în fața desenatorului, adică în spațiul real (20, 21) determinînd în cuprinsul tabloului imaginea perspectivă virtuală redusă la jumătate, la un sfert etc. în *S*/2, S/4 etc. așa cum se vede în fig. 36 sau întocmind o rețea perspectivă pentru desenarea razelor de lumină așa cum se vede în figura 37.

Imaginea redusă a soarelui cînd vedem că raza de lumină *aa'* prelungită (fig. 36) nu întîlnește, în cuprinsul tabloului, verticala coborîtă din punctul *S'* vom împărți verticala dată *ab* în două părți egale *am* și *mb*. Prelungind raza *ma'* determinăm la intersecția ei cu verticala coborîtă din punctul *S'* imaginea virtuală a soarelui redusă de două ori *S*/2.

Cînd nici aceasta nu intră în cadrul tabloului, cum se vede în figura 36, împărțim verticala dată în patru părți egale și raza de lumină care pleacă din capătul *n* al pătrimii inferioare, trecînd prin punctul *a'*, prelungită, determină pe verticala coborîtă din *S'* imaginea virtuală redusă de patru ori a soarelui *S*/4. Dacă va fi nevoie, procedînd ca mai sus, se va putea împărți verticala dată într-un număr mai mare de părți egale.

Pentru folosirea acestor imagini virtuale reduse ale soarelui ne vom aminti de cazurile similare studiate mai sus, cînd soarele se află în fața desenatorului.

Rețeaua perspectivă pentru trasarea razelor care se îndreaptă spre imaginea virtuală inaccesibilă *S* a soarelui se întocmește la fel ca atunci cînd soarele este în fața desenatorului cu deosebirea că punctul inaccesibil de convergență al liniilor rețelei perspective va fi terestru (sub linia orizontului) iar nu aerian (deasupra acestei linii).

După ce prin prelungirea umbrei *ba'* (fig. 37) s-a găsit că punctul *S'* este accesibil, raza virtuală care trece prin acest punct $sS's_1$ și raza *aa'* s-au prelungit pe toată întinderea tabloului. Împărțim, cu ajutorul scării divergente, în același număr de părți egale două orizontale cuprinse între aceste raze, de exemplu marginea inferioară a tabloului și linia orizontului, repetînd aceste segmente pînă la marginile laterale ale tabloului. Unind două cîte două punctele astfel obținute, desenăm rețeaua perspectivă pentru razele de lumină.

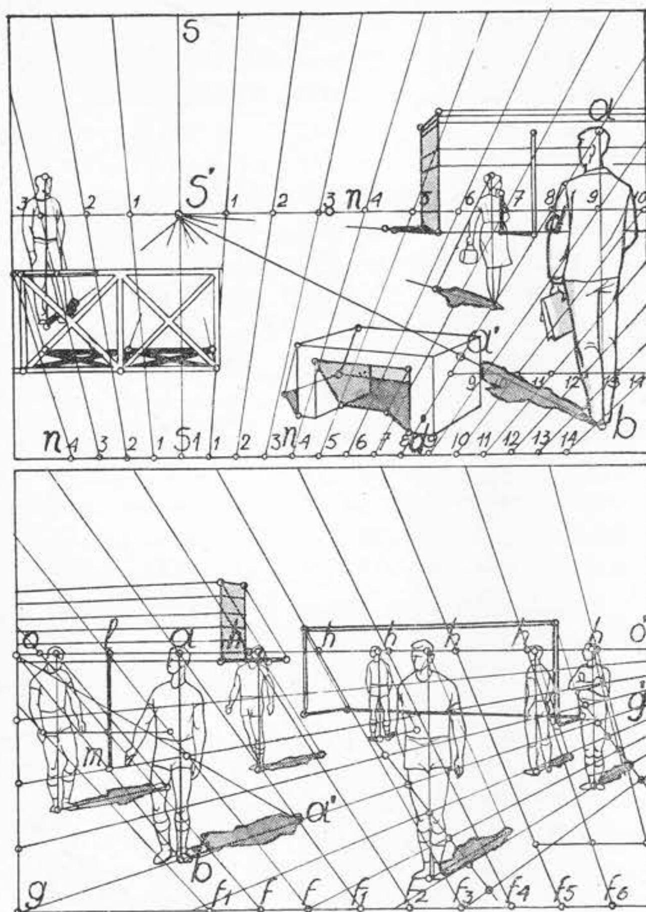


Fig. 37. (16, 31, 33) Fig. 38. (16, 31, 32, 34, 37)

Se știe cum se completează rețeaua pe toată întinderea tabloului și cum se folosește pentru rezultate precise (28) așa cum se arată în figura 24.

34. — *C. Cînd nu sînt accesibile nici imaginea perspectivă a soarelui, nici imaginea proiecției lui pe linia orizontului.* Ca și atunci cînd soarele este în fața desenatorului, în acest caz vom întocmi două rețele perspective și anume una, pe planul orizontal al obiectelor pentru direcția umbrelor și alta, pe toată suprafața tabloului pentru razele de lumină.

Rețeaua perspectivă pentru direcția umbrelor, precum și *rețeaua perspectivă pentru razele de lumină,* se întocmesc la fel ca în compozițiile în care soarele se află în fața desenatorului. Pentru ca această asemănare să fie mai ușor urmărită în figura 38 s-au pus aceleași litere ca în figura 28 în care segmentele ff_1, f_1f_2, f_2f_3 etc. nu s-au luat pe marginea superioară a tabloului ci pe marginea inferioară pentru a obține, fără orizontala ajutătoare, un număr cît mai mare din liniile rețelei. Cu această deosebire, explicațiile date pentru figura 28 pot fi recitite și pentru figura 38 fără a fi necesare alte precizări.

Determinarea imaginii perspective virtuale a soarelui în perspectiva directă

35. — În perspectiva directă cînd ni se dă, cunoaștem sau presupunem unghiul razelor solare cu planul tabloului și cu planul obiectelor, imaginea perspectivă virtuală a soarelui, sau elementele necesare întocmirii rețelelor perspective, pentru trasarea umbrelor, cînd imaginea izvorului de lumină este inaccesibilă, se determină tot prin procedeul construirii geometralului așa cum s-a arătat mai sus atunci cînd soarele se află în spațiul real (24).

În figurile 39, 40 și 41 s-au folosit pentru umbrele care se îndreaptă spre adîncul spațiului aceleași date și aceleași litere ca în figurile 25, 26 și 27 în care umbrele vin spre desenator, soarele fiind în spațiul real. În consecință, mersul lucrărilor din figurile acestui aliniat, în care soarele este în spațiul virtual, poate fi urmărit după textul relativ la figurile în care soarele este în spațiul real, fără a fi necesar să adăugăm alte explicații fie că ambele imagini perspective S și S' sînt accesibile (fig. 25 și 39) fie că este accesibilă numai imaginea perspectivă a proiecției soarelui S' pe linia orizontului (fig. 26 și 40) fie că ambele imagini sînt inaccesibile (fig. 27 și 41).

Umbra punctului și a verticalelor pe planul orizontal

36. — Mersul lucrărilor pentru determinarea umbrelor purtate de puncte sau de verticale pe plane orizontale este același, fie că soarele se află în spațiul virtual fie că se află în spațiul real (26).

A. Cînd imaginea perspectivă virtuală a soarelui S și a proiecției lui pe linia orizontului S' sînt accesibile (fig. 35) umbrele se trasează după cum s-a arătat (26). Direcția umbrei proiectantei ab a punctului a sau a verticalei ab se obține unind proiecția b a punctului dat sau piciorul b al verticalei date, cu proiecția soarelui S' de pe linia orizontului. În continuare raza de lumină care unește punctul dat a cu imaginea virtuală S a soare-

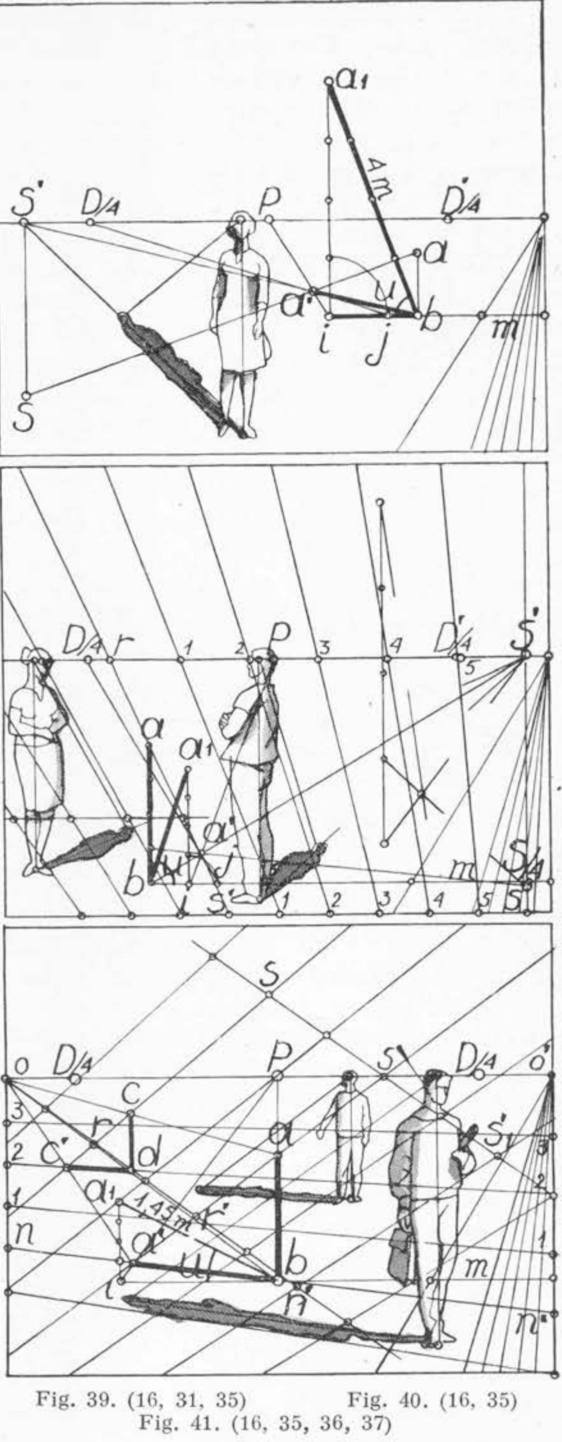


Fig. 39. (16, 31, 35) Fig. 40. (16, 35)
Fig. 41. (16, 35, 36, 37)

ui determină la intersecția ei cu dreapta bS' în a' umbra purtată de punctul a și, implicit, în ba' umbra purtată de verticala dată ab.

Nu trebuie să uităm că imaginea virtuală a soarelui S este inversată așa cum s-a arătat mai sus (31). În consecință, cînd izvorul de lumină este în spațiul virtual, umbrele verticalelor pe plane orizontale se îndreaptă spre adîncul spațiului convergînd spre proiecția S' a soarelui de pe linia orizontului și anume spre stînga dacă soarele, în spatele desenatorului, este în dreapta lui (fig. 41) și invers sau — eventual — spre punctul principal cînd soarele se află exact în spatele desenatorului (fig. 49—50).

37. — *B.* Cînd este accesibilă numai proiecția S' a soarelui pe linia orizontului, umbra punctului sau a verticalei pe plane orizontale se trasează fie folosind imaginea redusă a soarelui S/2, S/4 etc. (28) fie cu ajutorul rețelei perspective (28) procedînd cum s-a arătat mai sus cînd soarele este în fața desenatorului. În figurile 36 și 37 s-au pus aceleași litere ca în figurile 22 și 24 pentru ca cititorul să poată urmări mersul lucrărilor după textul relativ la figurile în care soarele este în spațiul real.

C) Cînd ambele imagini S și S' sînt inaccesibile, se folosesc rețelele perspective așa cum s-a arătat mai sus (28). Figurile 38 și 41 se pot urmări după textul relativ la figurile 24 și 27 în care soarele este în spațiul real, mersul lucrărilor fiind același.

Procedeu general pentru desenarea umbrelor cînd imaginile perspective reale sau virtuale ale soarelui și ale proiecției lui pe linia orizontului sînt inaccesibile

38. — Fie BA' umbra venind spre desenator (cînd soarele se află în spațiul real — fig. 42 A) sau depărtîndu-se spre adîncul spațiului (cînd soarele este în spațiul virtual — fig. 42 B), umbra determinată în perspectiva directă (23, 25) sau desenată de artist, în perspectivă inversă, cu direcția și cu lungimea cerute de aspectul plastic al compoziției. În ambele cazuri, de cele mai multe ori, imaginile perspective ale izvorului de lumină sînt inaccesibile și ar urma să întocmim rețelele perspective arătate mai sus dacă în compoziția respectivă avem de trasat un mare număr de umbre. Pentru un număr restrîns de umbre se poate folosi procedeul general arătat mai jos, întemeiat pe ușurința cu care se poate desena umbra verticalei cînd soarele se află în planul neutru și pe procedeul triunghiurilor asemenea cu care se pot duce orizontale oarecari paralele, cu puncte de fugă inaccesibile (I, 346—347, fig. 378).

1) Presupunem că soarele este în planul neutru (30). Dăm razelor solare înclinarea de 60°, 45° sau 30° a echerelor obișnuite, alegînd-o pe aceea care, potrivit lungimii mai mici sau mai mari a umbrei date BA', prevedem că va da intersecții mai bune. Cu ajutorul a două echere, printr-o mișcare de translație, putem da razelor orice altă înclinare, dar numai în cazul cînd înclinările de mai sus — mult mai ușor de desenat — nu ar da rezultate satisfăcătoare. Desenăm în felul acesta umbra purtată frontală $B4$.

2) Desenăm umbre similare D4 etc. ale tuturor verticalelor cuprinse în tablou. Lungimea acestor umbre frontale este proporțională cu înălțimea verticalelor care le poartă. Cu ajutorul lor vom putea desena umbrele DC' paralele cu umbra dată BA' folosind procedeul amintit mai sus al triunghiurilor asemenea.

3) Legătura dintre umbra dată BA' și umbra frontală $B4$ se obține împărțind, cu scara divergentă, în patru părți egale umbra ajutătoare $B4$. Dreapta $3A'$, prelungită,

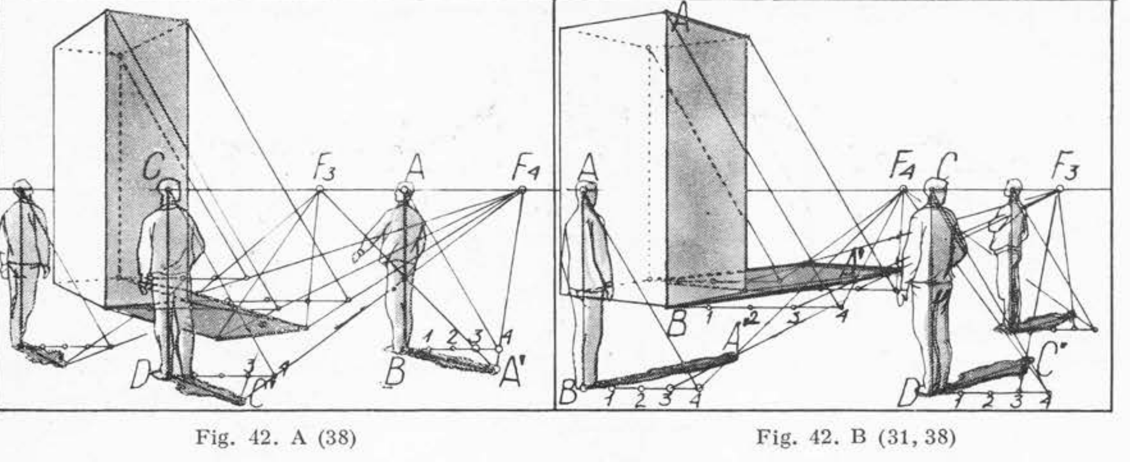


Fig. 42. A (38) Fig. 42. B (31, 38)

determină pe linia orizontului punctul accidental de fugă $F3$ iar dreapta $4A'$, prelungită, punctul accidental de fugă $F4$.

4) Împărțim toate umbrele frontale $D4$ în patru părți egale. Ducînd prin punctele 3 și 4 ale umbrelor ajutătoare $D4$ liniile de fugă $3F3$ și $4F4$, obținem la intersecția lor, spre desenator, (fig. 42 A) sau spre adîncul spațiului (fig. 42 B) în punctele C' capătul umbrelor Dc' purtate de toate verticalele DC cuprinse în tablou. Umbrele purtate obținute pe această cale sînt în același timp proporționale cu verticalele care le poartă, cum s-a arătat mai sus, și converg către același punct de fugă inaccesibil după cum știm (I, 346—347, fig. 378).

Nu este necesar să mai amintim că, în practică, desenînd liniile de construcție numai în punctele în care sînt necesare, rezultatul dorit se obține fără păienjenișul de linii care în figurile 42 A și 42 B au fost desenate în tot lungul lor numai pentru ca să se poată urmări mai bine explicațiile date (I, 13).

Procedeul de mai sus, simplificat, se poate folosi și cînd este accesibilă numai proiecția S' a soarelui pe linia orizontului (fig. 43 A și 44) sau cînd, acesta nefiind accesibil, s-a întocmit o rețea perspectivă pe planul obiectelor pentru direcția umbrelor purtate de verticale (fig. 43 B și 45).

În aceste cazuri, procedeul umbrei ajutătoare frontale ne va servi, folosind un singur punct de fugă accidental $F4$, numai pentru determinarea lungimii umbrelor purtate, așa cum se vede în figurile 43 A și 44 cînd soarele este în spațiul real, și în figurile 43 B și 45 cînd soarele este în spațiul virtual.

ALTE UMBRE PURTATE PE PLANE ORIZONTALE

Umbra purtată de drepte orizontale

39. — Umbra purtată de orice dreaptă orizontală pe plane orizontale nu poate fi decît orizontală și paralelă cu dreapta care o poartă (intersecția planului de umbră cu două plane orizontale, cel în care se găsește orizontala dată și cel pe care e purtată umbra acesteia).

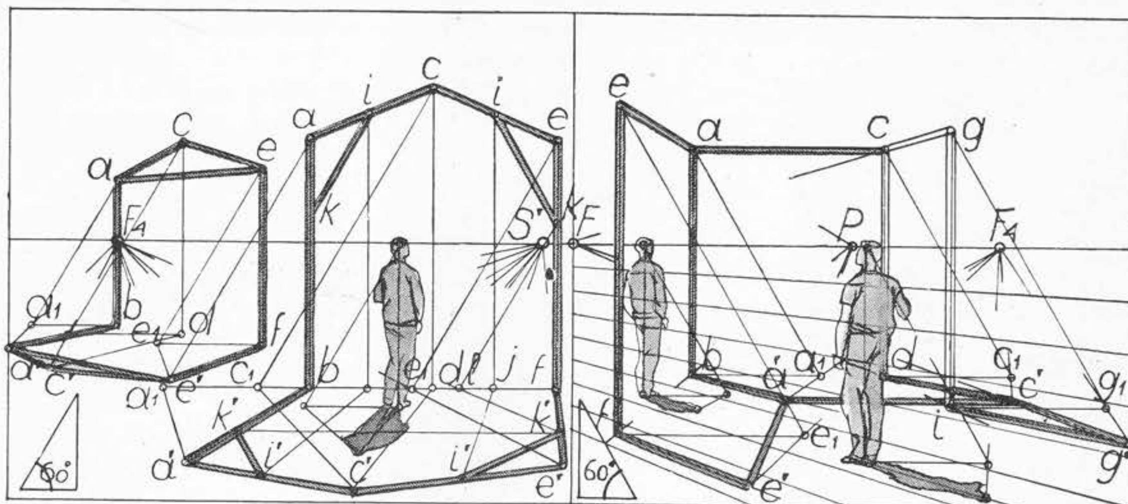
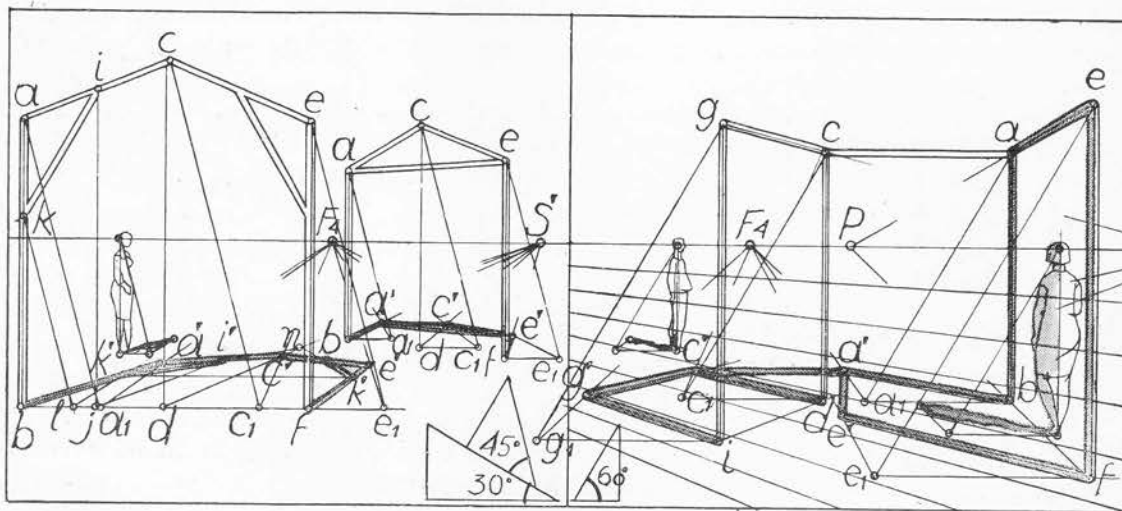


Fig. 43. A (38) Fig. 43. B (38, 39)

Umbra purtată de o orizontală frontală pe plane orizontale (fig. 43 B și 45) va fi deci frontală, adică paralelă cu imaginea dreptei frontale dată. Este prin urmare de ajuns să determinăm umbra unui punct al orizontalei date și prin umbra acestui punct să ducem umbra ei orizontală.

Cînd soarele este în spațiul real (fig. 43 B), umbra purtată *a'c'* a frontalei *ac* va fi într-un plan frontal mai apropiat de desenator decît cel în care este cuprinsă orizontala

Fig. 44. (38) Fig. 45. (31, 38, 39)



dată și invers cînd soarele este în spațiul virtual (fig. 45). Cînd soarele este în planul neutru dreapta dată și umbra ei vor fi în același plan frontal.

Umbra purtată c'g' de o orizontală oarecare cg (fig. 43 B și 45) fiind paralelă cu aceasta se va îndrepta către același punct de fugă. Cînd acest punct este accesibil (fig. 43 B) este suficient să determinăm numai umbra unui punct al dreptei date și prin umbra acestui punct să desenăm umbra dreptei îndreptîndu-se spre același punct de fugă *F*.

Cînd punctul de fugă al dreptei date este inaccesibil (fig. 45) vom determina umbrele *c'* și *g'* a două puncte. Dreapta care le unește va fi umbra căutată. Putem, de asemenea, să nu determinăm decît umbra purtată de un singur punct al dreptei date. În continuare prin unul din procedeele cunoscute pentru a duce paralele la puncte de fugă inaccesibile (I 333, 343) putem să desenăm prin punctul astfel determinat o umbră paralelă cu dreapta dată sau cu proiecția ei orizontală.

40. — *Umbra purtată de o frontală înclinată și de o dreaptă înclinată oarecare* se obține căutînd umbra unui singur punct al dreptei date *ij* cînd aceasta, eventual prelungită (fig. 46) intersectează în cuprinsul tabloului planul orizontal al obiectelor. În caz contrar umbra purtată se obține unind umbrele purtate de două puncte — judicios alese ale dreptei date.

Cînd avem în cuprinsul tabloului (fig. 46 și 47) linia de fugă *FFa* sau *FFt/4* a planelor verticale *abcd*, *efgh* etc. în care sînt cuprinse dreptele înclinate oarecare *ac*, *eg* etc., chiar dacă punctul lor de fugă aerian sau terestru este inaccesibil pe linia respectivă de fugă, și cînd avem în tablou numai proiecția *S'* pe linia orizontului a imaginii reale (fig. 47) sau virtuale (fig. 46) a soarelui — aceasta fiind inaccesibilă — putem găsi pe linia orizontului punctul de fugă *Fu* al umbrelor purtate de dreptele înclinate, punct de fugă ce este util cînd, ca în figurile 46 și 47, compoziția comportă un număr mare de drepte înclinate oarecare paralele între ele.

Fig. 46. (40)

Fig. 47. (40)

Acest punct de fugă *Fu* al umbrelor purtate se poate determina în două feluri și anume:

a) La intersecția liniei orizontului cu linia care unește punctul de fugă aerian *Fa* (fig. 46) sau terestru *Ft* (fig. 47) al dreptelor înclinate oarecare date *ac* cu izvorul de lumină *S* aerian (fig. 46) sau terestru (fig. 47), puncte care se reduc, cînd sînt inaccesibile ca în figurile 46 și 47 în care izvorul de lumină e redus la o pătrime S/4. Punctele de fugă F/4 se obțin prelungind pînă la linia de fugă *FFa*, linia care în triunghiul dreptunghi aa_1c (fig. 46) sau kk_1c (fig. 47) unește punctul *a* cu pătrimea inferioară a catetei a_1c (fig. 46) sau punctul *k* cu pătrimea inferioară a catetei k_1c (fig. 47). Punctul de fugă căutat *Fu* se va găsi deci la intersecția liniei orizontului cu linia *Fa*/4 *St*/4 (fig. 46) sau cu linia *Ft*/4 *Sa*/4 (fig. 47).

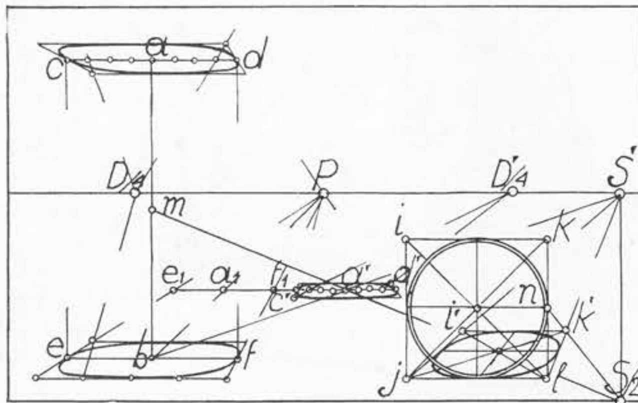
b) Se determină umbra purtată *c'k'* de capetele dreptei înclinate *ck* la intersecțiile direcțiilor *S'd* și *S'l*, prelungite, cu razele care, plecînd din imaginea redusă a soarelui, trec prin capătul pătrimii inferioare a verticalelor *cd* și *kl*. Această umbră, prelungită, va determina pe linia orizontului punctul de fugă căutat *Fu*.

Folosind acest punct de fugă, umbrele purtate de celelalte drepte înclinate oarecare paralele se desenează între umbrele purtate *c'g'* și *k'm'* ale orizontalelor oarecare *cg* și *km* (trasate de exemplu cu ajutorul rețelelor perspective): coborîm proiecțiile k_1l_1, k_2l_2 etc.; determinăm punctele k_1', l_1' etc., ducînd din punctele k_1, l_1, etc. drepte spre *S'* și în sfîrșit ducem umbrele purtate care din k_1', k_2' se îndreaptă spre punctul lor de fugă *Fu*.

Umbra purtată pe planul obiectelor de cercuri orizontale

41. — Razele care determină, pe planul obiectelor, umbra purtată de un cerc orizontal, constituie un cilindru oblic în care, cum știm și cum se vede în figura 48 baza superioară (cercul dat) este egală cu baza inferioară (umbra purtată de cercul dat). Rezultă că, indiferent de direcția razelor, umbra purtată va fi un cerc egal cu cercul dat. În consecință, pentru a desena această umbră (fig. 30, 48 și 52) este suficient să determinăm umbra *a'* purtată de centrul *a* al cercului dat și să stabilim mărimea perspectivă *a'c'* a razei frontale sau *c'd'* a diametrului frontal al umbrei purtate, egală cu raza sau diametrul cercului dat, în planul frontal mai apropiat (fig. 52) sau mai depărtat (fig. 48) de desenator al umbrei purtate de centrul cercului.

Fig. 48. (41, 42)



În figura 48 umbra *a'* purtată de centrul *a* al cercului dat s-a determinat la intersecția

direcției bS' cu raza de lumină care unește mijlocul m al cotei ab cu imaginea S/2 a izvorului de lumină redus la jumătate. În continuare pe orizontala dusă prin a', umbra $c'd'$ purtată de diametrul cercului s-a obținut cu ajutorul dreptelor eS' și fS'. Pe acest diametru ca și pe diametrul cd al cercului dat se va construi pătratul în care se înscrie cu patru puncte cercul umbrei purtate așa cum știm că se procedează cînd cunoaștem punctul de intersecție a' al diagonalelor pătratului (I, 182, fig. 233) unind capetele pătrimilor mai apropiate de capetele c' și d' ale razelor $c'a'$ și $a'd'$. Cînd punctul S este inaccesibil, mărimea acestui diametru se poate determina (cu intersecții mai bune) cu ajutorul punctului principal P, în e_1f_1.

În figura 52, în care imaginea soarelui e redusă la o pătrime S/4, pentru determinarea umbrei a' purtată de centrul a al cercului dat s-a folosit punctul n, capătul pătrimii inferioare a înălțimii ab. Dacă cercurile sînt mai mari se vor desena cu opt sau cu mai multe puncte (I 217–218, fig. 258–260).

Umbra purtată pe planul obiectelor de cercuri frontale

42. — Ca și pentru cercurile orizontale, umbra eliptică sau în cazuri particulare circulară, purtată de un cerc frontal (fig. 48 și 52) se va desena înscriind-o în umbra $ji'k'l$ purtată de patratul $ijkl$ în care se înscrie cercul dat, cu 4, 8, 16 etc. puncte, procedînd ca și în cazul imaginii perspective a cercului.

În figura 48 umbra lk', care se îndreaptă spre adîncul spațiului s-a determinat luînd mijlocul n al laturii lk a pătratului pentru că imaginea soarelui, din spațiul virtual $S/2$ este redusă la jumătate. În figura 52, pentru umbra purtată de un cerc frontal s-a luat o pătrime din latura pătratului pentru că în tabloul respectiv este cuprinsă imaginea izvorului de lumină, din spațiul real, redusă de patru ori $S/4$.

Imaginea perspectivă a umbrei eliptice purtate pe planul obiectelor de un cerc vertical poate să ia forma unui cerc cînd atît centrul cercului dat cît și soarele, din spațiul real (fig. 49) sau din spațiul virtual (fig. 50) se găsesc pe urma planului vizual principal vertical. În perspectivă inversă cota imaginii perspective S a soarelui, deasupra liniei orizontului (cînd acesta se află în spațiul real, fig. 49) sau dedesubtul ei (cînd acesta se află în spațiul virtual, fig. 50) se determină pe linia de fugă a planului vizual principal vertical, la intersecția ei cu raza de lumină aa', prelungită (fig. 49 și 50).

Cînd soarele este în spațiul virtual trebuie să completăm de-

Fig. 49. (36, 42)

Fig. 50. (36, 42)

senul cu umbra purtată de desenator. Figura 50 presupune că punctul de vedere al desenatorului are o cotă de 1,80 m şi că, prin urmare, punctul 0/4 se suprapune pe un punct de pe sol situat la o depărtare de 7,20 m de desenator (1,80×4=7,20 m I, 428, fig. 481—482). Înclinarea razelor solare ne e dată de raza care uneşte punctul D'/4 cu capătul pătrimii superioare a urmei *SS'*. Schema din partea inferioară a figurii 50 ne arată, la scara de 5 mm pe metru, că desenatorul poartă o umbră de 9,30 m (în această schemă raza de lumină *Om* s-a desenat paralelă cu raza *D'/4 m*). Măsurat pe scara perspectivă în *n*, s-a luat segmentul n' egal cu 0,52 m (9,30—7,20=2,10 m; 2,10:4=0,525 m). Cu dreapta *n'D'/4* s-a obţinut punctul *r* care se află la o depărtare de 9,30 m de desenator, reprezentînd adîncimea umbrei sale.

Umbra purtată de cercuri verticale oarecare.

Umbra eliptică purtată de un cerc vertical oarecare (fig. 52) se înscrie în umbra pătratului în care se înscrie cercul dat, probleme cunoscute.

43. — *Umbra purtată de cercuri din plane înclinate oarecare.* Ca mai sus, umbra purtată de un cerc aflat într-un plan înclinat oarecare se va înscrie în umbra purtată de pătratul în care se înscrie cercul dat. Pentru a putea determina umbra purtată de acest pătrat trebuie să-i cunoaştem proiecţia pe planul orizontal. Vom desena umbrele proiectantelor verticale ale celor patru colţuri ale pătratului şi unind dreptele lor vom obţine umbra pătratului în care cu ajutorul unei scări divergente vom înscrie cercul cu numărul de puncte dorit, aşa cum se vede în figurile 51 şi 52 în care se poate urmări mersul lucrării pentru determinarea umbrei purtată de o umbrelă, considerată ca un volum complicat (I 598—599 şi 603, fig. 656 şi 663).

Fig. 51. (43)

Cercul umbrelei se înscrie într-un pătrat *abcd* cu laturile de 1 m. În proiecţie ortogonală (I, 19—20, fig. 31—33) îl reprezentăm mai întîi (fig. 51 A) la o scară obişnuită de 0,50 în care 1 m este reprezentat prin 2 cm, cuprins într-un plan de capăt înclinat, situat la înălţimea dorită. În continuare (aceeaşi figură, *B*) îi dăm orientarea cerută de compoziţie şi înscriem proiecţia lui orizontală *ghij* într-un dreptunghi orientat frontal *klmn*. În această poziţie pătratul e cuprins într-un plan

înclinat în jos spre adîncul spațiului și orientat spre dreapta, adică într-un plan înclinat oarecare.

În compoziție (fig. 52) cu elementele perspective ale tabloului vom desena imaginea perspectivă a dreptunghiului orientat frontal *klmn* la adîncimea dorită. În acesta, cu ajutorul scărilor divergente (fig. 51 B) vom desena proiecția orizontală a pătratului *ghij*. Această operațiune ne este cunoscută (I 586 fig. 639 etc.) și nu mai este arătată în figura 51. Cu ajutorul scării perspective vom da proiectantelor *ga* și *ic* înălțimea de 1,46 și proiectantelor *hb* și *jd* înălțimea de 1,83. Nici această operațiune cunoscută (I, 156, fig. 211) nu este reprezentată în figura 51. Unind două cîte două capetele superioare ale acestor proiectante, obținem în *abcd* imaginea perspectivă a unui pătrat situat într-un plan înclinat oarecare care are în spațiu înclinarea și orientarea dorită.

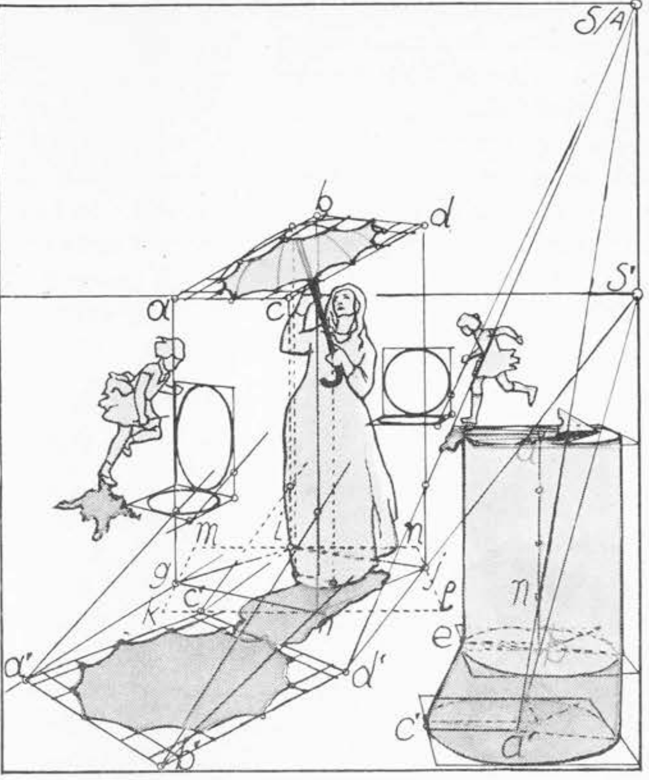


Fig. 52. (41, 42, 43)

Determinarea umbrei purtate *a'b'c'd'* de acest pătrat se obține construind, după cum știm, umbrele verticalelor *ga*, *ic*, *hb* și *jd*. În figura 52 unde avem imaginea redusă a soarelui *S*/4 s-a folosit pătrimea inferioară a proiectantelor respective (33).

Pentru înscrierea cercului în patrulaterele *abcd* și *a'b'c'd'* vom folosi o scară divergentă cu un număr de puncte corespunzător, în cazul de față cu 12 puncte, scară care s-a întocmit în figura 51 c. Știm că pentru a o folosi trebuie să determinăm mai întîi mijlocul laturilor respective. Operațiunea se face la fel pentru umbrelă și pentru umbra ei care, pe această cale, a fost obținută fără a folosi imaginea inaccesibilă a soarelui.

În figurile 51 și 52 se vede cum s-a obținut și imaginea perspectivă a mînerului *ef* a umbrelei.

UMBRE PURTATE PE PLANE VERTICALE

44. — În general, în practică, umbrele purtate în plane verticale se pot construi plecînd de la umbrele purtate de elementele date pe planul obiectelor. Din aceste umbre pe care știm să le desenăm și atunci cînd imaginile perspective ale izvorului de lumină sînt inaccesibile, se pot deduce ușor umbrele de pe planele verticale.

Pentru unele probleme e bine să cunoaştem şi o altă rezolvare teoretică care presupune posibilitatea de a folosi nu numai punctele de fugă F şi F 90° ale planelor verticale date, dar şi liniile de fugă ale acestor plane (fig. 64). Considerînd aceste linii de fugă ca linii ale orizontului vom proiecta pe ele, în S'_3 şi S'_2, imaginea perspectivă *S* a soarelui. Cu aceste elemente perspective astfel obţinute, umbrele purtate pe respectivele plane verticale se vor putea construi în aceleaşi condiţii ca pe plane orizontale (26). Aceste rezolvări teoretice, care nu se pot folosi în practică decît prin procedeul micşorării, ne sînt totuşi necesare pentru că ne permit să vedem cu o mai mare pătrundere mersul în spaţiu al razelor de lumină şi să ne închipuim punctele inaccesibile către care se îndreaptă unele umbre purtate.

UMBRELE PURTATE PE PLANE FRONTALE

Umbra punctului şi a verticalei

45. — Totalitatea razelor care constituesc umbra purtată de o verticală formează în spaţiu un plan vertical de umbră. Intersecţia acestui plan vertical cu orice alt plan vertical nu poate fi decît o verticală. Se obişnuieşte să se spună că umbra purtată de o verticală se ridică vertical pe peretele vertical cu care se întîlneşte.

În figura 53 fie *a'b* umbra purtată de verticala *ab* şi căreia artistul i-a dat orientarea şi lungimea dorită. Soarele se află în spaţiul virtual şi imaginea lui perspectivă este inaccesibilă. Se cere să se determine umbra purtată de punctul *c* şi de verticala *cd* pe planul vertical frontal a cărui urmă pe planul obiectelor este orizontala frontală *gg'*.

Fig. 53. (45, 48, 50)

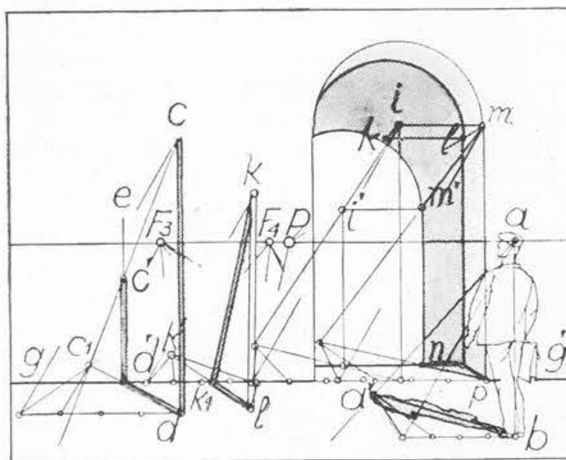
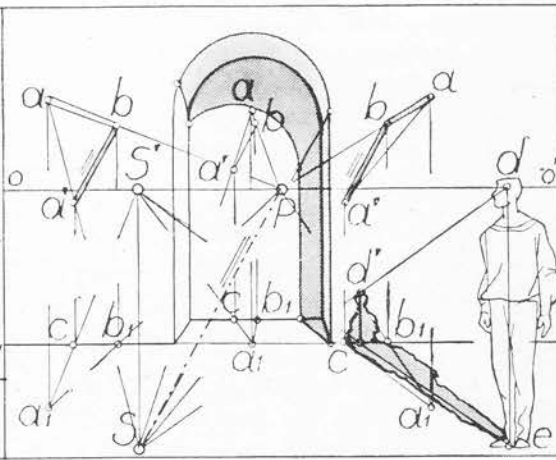


Fig. 54. (46)



Folosind procedeul general (38) desenăm umbra purtată pe sol dc_1 de verticala dată cd. Intersecția planului vertical de umbră cdc_1 cu planul vertical frontal dat este verticala $d'e$. Raza de lumină cc_1 (care se îndreaptă spre imaginea virtuală inaccesibilă a soarelui S) determină, la intersecția ei c' cu verticala $d'e$ umbra punctului c pe planul frontal dat și în $d'c'$ umbra verticalei date cd.

În aceeași figură se vede că pentru a obține umbra purtată în interiorul unei firide semicirculare, este suficient să determinăm, procedînd ca mai sus, umbra purtată i' pe planul frontal al fundului firidei de centrul i al arcadei. Din acest punct ca centru, cu o rază egală cu raza kl din fundul firidei, vom trasa umbra arcadei. Verticala mn va completa umbra firidei pe planul vertical iar dreapta care unește punctul n cu punctul p o va completa pe sol. Dacă s-a desenat exact segmentul np trebuie să se îndrepte spre proiecția S' inaccesibilă a soarelui, fiind paralelă perspectivic cu celelalte umbre ba' și dc_1 din aceeași figură.

Umbrele perpendicularelor pe plane frontale

46. — Umbra purtată ba' pe un plan frontal (fig. 54) de orice perpendiculară ab pe acest plan, se poate afla unind piciorul perpendicularei b cu umbra a' purtată de capătul ei a. Problema umbrei punctului pe plane frontale ne este cunoscută (45).

Umbrele au o lungime mai mare sau mai mică după cum sînt și perpendicularele respective care le poartă, dar pe plane frontale sînt paralele între ele nu numai în spațiu, cum sînt paralele între ele umbrele verticalelor pe sol, dar sînt paralele între ele și geometric, întrucît pe aceste plane nu există deformări perspective.

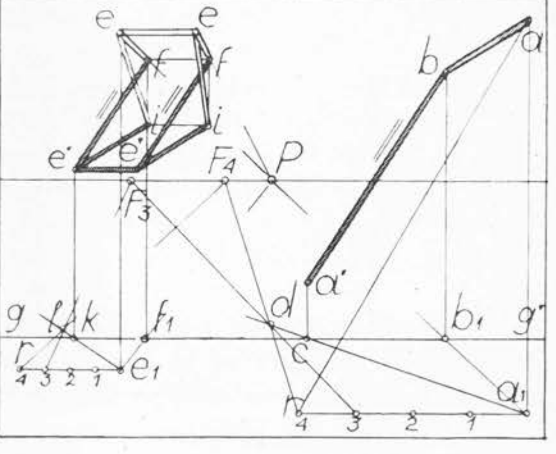
Aceste umbre purtate de perpendiculare pe plane frontale sînt paralele geometric cu umbra purtată pe planul vertical al tabloului de raza vizuală principală OP, umbră care se obține unind imaginea virtuală a soarelui Sv cu punctul principal P (fig. 64).

S-a arătat mai sus că imaginea virtuală a soarelui poate fi considerată ca umbra punctului de vedere pe planul tabloului, iar dreapta PSv ca umbra purtată de raza vizuală principală OP (31).

Ca urmare, traseul umbrelor purtate se poate simplifica.

Cînd imaginea perspectivă a soarelui Sv este accesibilă, direcția umbrelor paralele ale perpendicularelor AB se află ducînd paralele la dreapta care unește această imagine cu punctul principal P (fig. 64). Urmează să determinăm numai lungimea lor respectivă la intersecția lor a cu raza de lumină ASv.

Fig. 55. (46, 48, 51)



Cînd imaginea perspectivă a soarelui este inaccesibilă (fig. 55) va fi suficient să desenăm în perspectivă inversă umbra ba' purtată numai de una din perpendiculare ab pentru a avea direcţia cu care sînt paralele umbrele Fe' purtate, încă nedeterminate ca lungime, de toate celelalte perpendiculare ef din aceeaşi compoziţie.

În continuare nu va mai fi necesar să căutăm cu procedeul general (38) şi lungimea şi direcţia e_1l a umbrelor purtate de proiectanta ee_1. Vom folosi procedeul triunghiurilor asemenea (I 346 fig. 378) numai pentru determinarea direcţiei $e'l$. Verticala ridicată din punctul ei de intersecţie k cu urma gg' a peretelui frontal va determina în e' lungimea umbrei purtate de perpendiculara ef pe planul frontal dat.

Umbrele dreptelor înclinate pe plane frontale

Drepte frontale înclinate

47. — Umbra purtată de o dreaptă frontală înclinată pe un plan frontal va fi paralelă geometric cu dreapta dată. În acest caz, pentru trasarea umbrei purtate este suficient să se găsească umbra a' purtată de un singur punct a al dreptei date ab. (fig. 57). În acest scop desenăm umbra purtată ma_1 de proiectanta am a punctului dat, dîndu-i orientarea (în cazul nostru cu punct de fugă S' inaccesibil) şi lungimea dorite. Această umbră se ridică vertical din punctul h de pe urma planului frontal dat pînă la intersecţia ei a' cu raza de lumină aa_1, care prelungită ar ajunge în imaginea virtuală inaccesibilă a soarelui S.

Din punctul astfel găsit a' ducem paralele geometrice $a'g$ şi $a'i$ la dreptele frontale înclinate date ab şi ac. Unind punctele g şi i cu punctele b şi c obţinem şi pe sol umbrele purtate gb şi ic de aceste drepte.

Umbrele $d'je$ şi $d'lf$ purtate de dreptele frontale înclinate de şi df se obţin în acelaşi fel după ce determinăm umbra d' a punctului d. În acest scop, dat fiind că imaginile izvorului de lumină sînt inaccesibile, punctul k se găseşte luînd segmentul hk egal cu segmentul $n'r'$ care s-a obţinut pe urma planului frontal prin două drepte de capăt duse prin punctele n şi r care ne dau depărtarea frontală dintre umbrele, cu punct de fugă inaccesibil, a verticalelor am şi dn.

Pe verticala ridicată din punctul k, punctul d' se precizează ducînd prin a' umbra dreptei de capăt ad, al cărei punct de pătrundere d_1 în planul de front dat se găseşte la intersecţia dreptei de capăt ad prelungită, cu verticala ridicată din punctul n'.

Umbrele fusceilor, orientate de capăt, vor fi, pe planul frontal dat, paralele geometric cu umbra $d_1d'a'$ a dreptei de capăt add_1, iar pe sol se vor îndrepta spre punctul principal P. Pentru desenarea lor vom împărţi, cu scara divergentă, umbra ba^1 în acelaşi număr de segmente egale cu dreapta ab.

Pe sol, prin punctele astfel determinate, vom duce umbrele fusceilor spre punctul principal P. Pentru umbrele pe planul frontal dat, vom duce mai întîi dreptele de capăt uu_1 iar prin punctele astfel determinate pe urma planului dat vom duce umbrele fusceilor paralele geometric cu umbra $a'd'$.

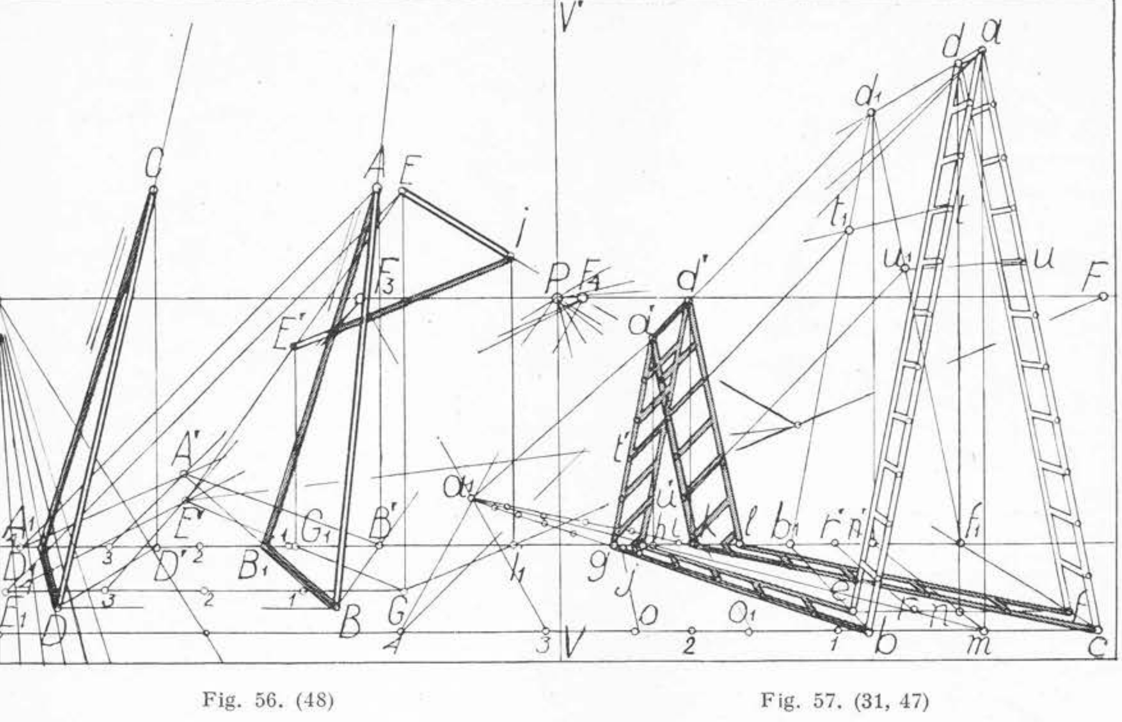


Fig. 56. (48) Fig. 57. (31, 47)

Pe cealaltă parte a scării umbrele fusceilor se determină prin frontale orizontale, atît pe sol cît și pe planul frontal.

Explicațiile de mai sus au fost date pentru a arăta cum se poate proceda atunci cînd imaginile perspective ale izvorului de lumină sînt inaccesibile.

Drepte înclinate oarecare

48. — Dreptele înclinate oarecare pot fi cuprinse în planul de capăt (de exemplu dreptele AB și CD din figura 56, dreapta *kl* din fig. 53, dreptele *ie* din fig. 55) sau în plane verticale oarecare (de exemplu IE din fig. 56 cuprinsă în planul $EIGI_1F$, dreapta *ac* din fig. 58 cuprinsă în planul *abcdF*). Capetele acestor drepte care se reazemă pe planul frontal dat sau pe planul obiectelor poartă umbră asupra lor înșile (fig. 53, 55, 56). Cînd sînt accesibile, aceste puncte de reazem se pot obține în *i* și *e*, prelungind dreapta înclinată dată *ac* (fig. 58).

Umbrele purtate pe planul frontal dat de aceste drepte se obțin determinînd umbra A' purtată pe planul obiectelor de capătul A care se reazemă pe planul frontal (fig. 56), folosind procedeul general (38). Dreapta care unește capătul B cu umbra A' purtată de celălalt capăt reprezintă umbra purtată BA', pe planul obiectelor, a dreptei înclinate.

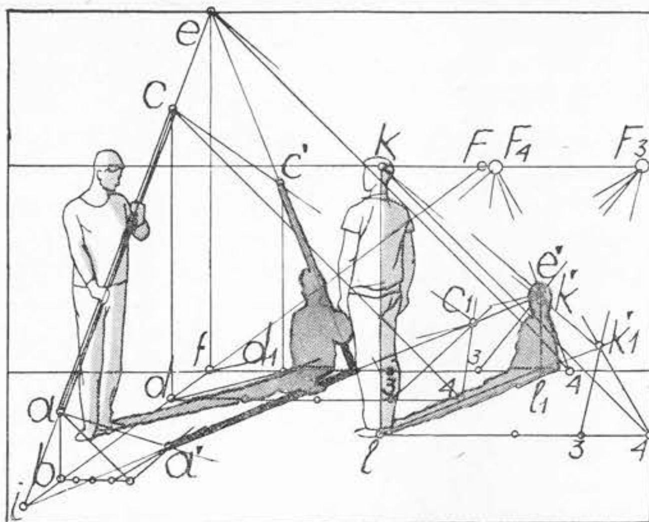


Fig. 58. (31, 48)

Unind punctul ei de intersecție B_1 cu urma planului frontal cu capătul A, care poartă umbră asupra lui însuşi, obținem în B_1A şi umbra căutată, purtată de dreapta dată pe planul frontal.

Dacă în compoziție se găsesc mai multe drepte înclinate paralele între ele, de exemplu dreptele AB şi CD din figura 56, avînd deci un punct de fugă comun (inaccesibil în figură), pe linia de fugă VV' a planelor de capăt, umbrele purtate AB_1 şi CD_1 de aceste drepte înclinate, paralele între ele, vor fi paralele geometric pe planul frontal, iar pe planul obiectelor, umbrele purtate BB_1 şi DD_1 se vor îndrepta către un punct de fugă F (inaccesibil în figură) de pe linia orizontului. Acest punct nu este necesar întrucît punctele D şi D_1 ne sînt cunoscute.

Umbra purtată ie' (fig. 55) pe un plan frontal de o dreaptă înclinată ie, cuprinsă într-un plan de capăt, dar care nu are un punct de reazăm pe planul obiectelor, se poate determina cu ajutorul umbrei purtate fe' pe planul frontal de dreapta de capăt fe a cărui umbră ştim că este paralelă geometric cu umbra altor drepte de capăt din compoziție, de exemplu umbra ba' şi a cărei lungime se determină cum s-a arătat mai sus (46).

Cînd dreapta înclinată dată EI nu este cuprinsă într-un plan de capăt ci într-un plan vertical oarecare EGI_1I (fig. 56) determinăm umbra E', purtată de capătul E al dreptei date, pe care o unim cu punctul I care poartă umbra asupra lui însuşi, pentru a afla umbra purtată căutată IE'.

UMBRA PURTATĂ DE CERCURI PE PLANE FRONTALE

49. — *Cercuri frontale* (fig. 59). Umbra unui cerc frontal pe un plan frontal va fi un cerc egal cu cercul dat. Este deci suficient să determinăm umbra C' a centrului C a cercului şi mărimea R' a razei lui în planul frontal dat cu ajutorul a două drepte de capăt a_1a_1' şi dd_1.

Cercuri verticale oarecare (fig. 59). Fie fg diametrul vertical şi hi diametrul orizontal al cercului vertical oarecare dat, proiectate cu drepte de capăt pe planul frontal dat în f_2g_2 şi h_2i_2 şi cu linii de fugă pe urma AB pe planul frontal dat al planului vertical

oarecare în care este cuprins cercul dat în f_3g_3 şi h_3i_3. Pe această urmă s-a precizat în k şi intersecţia ei cu una din diagonalele pătratului circumscris cercului dat.

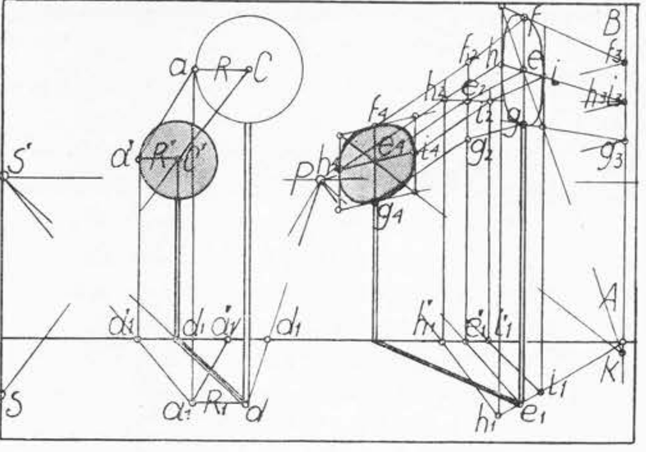


Fig. 59. (49)

După ce s-a determinat pe planul frontal dat în e_4 umbra centrului cercului, s-a unit acest centru cu punctul e_2 pentru a determina direcţia umbrelor paralele a perpendicularelor pe planul frontal dat (46). Ducînd paralele geometrice la această direcţie prin punctele f_2 şi g_2 determinăm umbra capetelor diametrului vertical al cercului în f_4 şi g_1 prin care ducem în planul frontal dreptele f_4f_3, g_4 g_3 şi e_4i_3. Fie că ducem diagonala e_4 k, fie că ducem şi prin h_2 şi i_2 paralele geometrice ca prin punctele f_2 şi g_2 putem construi paralelogramul mărginit de verticalele duse prin punctele h_4 şi i_4 circumscris umbrei eliptice a cercului dat.

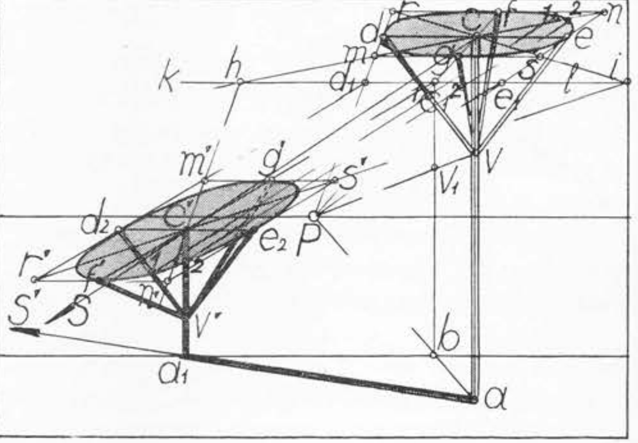


Fig. 60. (50)

50. — *Cercuri orizontale* (fig. 60). Fie de diametrul frontal şi fg diametrul de capăt al cercului orizontal dat. Cu dreapta de capăt ab şi cu verticala bc_1, determinăm în kl intersecţia planului frontal dat cu planul orizontal al cercului dat, pînă la care ducem dreptele de capăt dd_1 şi ee_1 precum şi diagonalele pătratului circumscris cercului dat pentru a găsi şi punctele h şi i.

Determinăm în c' umbra centrului c a cercului dat pe care o unim cu punctul c_1 pentru a determina direcţia umbrelor paralele a perpendicularelor pe planul frontal dat. Ducînd paralele la această direcţie prin punctele d_1 şi e_1 obţinem pe orizontala dusă prin c', capetele umbrei diametrului orizontal în d_2 şi e_2.

În continuare din h şi din i ducem prin c' diagonalele $m'c'n'$ şi $r'c's'$ cu ajutorul cărora completăm imaginea perspectivă $m's'n'r'$ a paralelogramului circumscris umbrei eliptice cerute.

50. — *Umbra punctului și a verticalei* se determină pe orice plan vertical oarecare procedînd la fel ca pentru planele frontale (45) după cum se vede comparînd figura 53 cu fig. 61 în care s-au pus aceleași litere în scopul ca explicațiile date mai sus pentru planele frontale să poată fi recitite și urmărite cu aceeași ușurință pentru planele verticale oarecare.

În privința umbrei arcadei semicirculare a firidei, dacă vom determina umbra *i'* a centrului ei *i* (fig. 53) precum și umbra *m'* a nașterii *m* a arcadei (fig. 53 și 61), pentru trasarea umbrei acesteia va trebui să executăm aceleași construcții — nereprezentate în figura 61 — cu care s-a desenat — de exemplu cu opt puncte (1, 217, fig. 258), — arcada firidei. Dar putem căuta umbrele *r'*, *t'* ale punctelor caracteristice *r*, *t*, ale semicercului, așa cum se face în figura 61.

51. — *Umbra perpendicularei* pe plane verticale oarecare, de asemenea se poate construi în aceleași condițiuni ca pe planele frontale după cum se poate vedea comparînd figura 55 cu figura 62 în care s-au pus aceleași litere pentru ca mersul lucrărilor să poată fi urmărit recitind explicațiile date mai sus pentru planele frontale (46).

Și în cazul planelor verticale oarecare umbrele purtate de perpendiculare sînt paralele între ele în spațiu, dar în perspectivă se îndreaptă spre un punct de fugă care nu poate să se afle decît pe linia de fugă *fF90°f* a planului vertical oarecare dat (fig. 63). Acest punct de fugă se găsește ducînd prin imaginea perspectivă virtuală *S* o perpendiculară pe planul vertical oarecare dat, pe care o prelungim pînă la intersecția ei S_1 cu linia de fugă *fF90°f*. Este ceea ce se vede în figura 63 în care s-au desenat, pe un plan vertical oarecare a cărui linie de fugă este *fF 90°f*, mai multe perpendiculare *ab* care fug în punctul respectiv de fugă *F*.

Soarele, în spațiul virtual, adică în spatele desenatorului, poate să se afle fie în dreapta lui, cu imaginea virtuală în *SS'* (în figura 63) sau în *SvS'* (în figura 64 A), fie în stînga lui cu imaginea virtuală în *SS'* (în figura 64 B).

Fig. 61. (50)

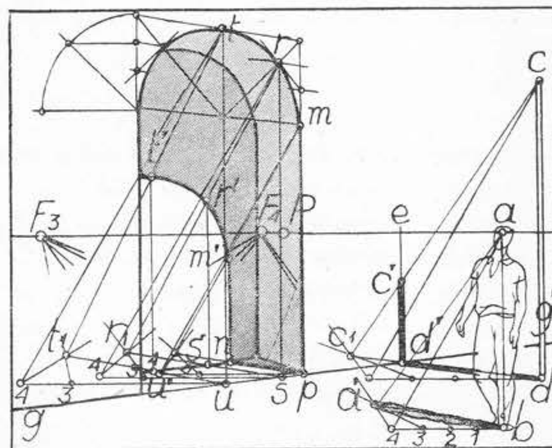
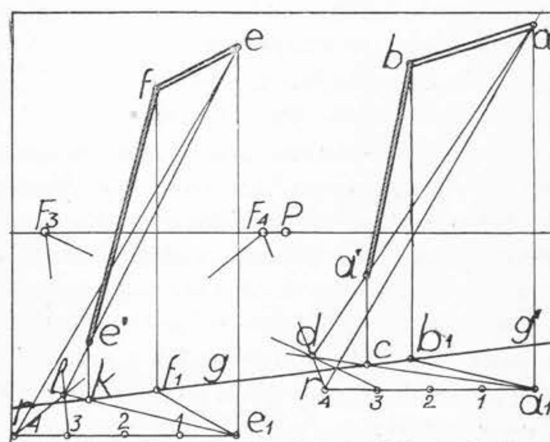


Fig. 62. (51, 52)



Dacă desenăm, după cum știm, în figura 63 umbrele purtate *ba'* de toate perpendicularele, vedem că aceste umbre, paralele între ele se îndreaptă către punctul de fugă S_1 situat pe linia de fugă $fF\,90°f$ a planului vertical oarecare dat și pe prelungirea perpendicularei Fba dusă pe acest plan prin imaginea perspectivă virtuală a soarelui S.

Pentru clarificarea acestei probleme în figura 64 A s-au reprezentat aceeași firidă dreptunghiulară și aceeași cornișă pe un plan vertical frontal (I) pe un plan vertical de capăt (II), pe un plan vertical oarecare cu linia de fugă în FS'_3 și pe alt plan vertical, perpendicular pe cel precedent, cu linia de fugă în $F\,90°S'_2$ (IV).

I. Planul vertical frontal (I). Umbra purtată *c* de perpendiculara DC se obține:

a) ducînd CS' și CSv

b) ducînd din D o paralelă la PSv pînă la intersecția ei cu raza CSv (46).

Umbra *a* purtată de muchia frontală AB pe fundul firidei se obține:

a) ducînd AS'_1 și ASv (46)

b) considerînd că planul lateral al firidei este un plan de capăt și muchia AB o perpendiculară pe acest plan a cărui linie de fugă este PO, umbrele purtate pe acest plan de perpendiculare fug în punctul de fugă S'_1 situat la intersecția liniei lui de fugă PO cu perpendiculara dusă din S pe aceeași linie cum s-a arătat mai sus.

II. Planul vertical de capăt. Umbra purtată *c* de perpendiculara DC se obține:

a) ducînd CS' și CSv (51)

b) ducînd DS'_1 pînă la intersecția cu raza de lumină CSv. Umbra A purtată de muchia de capăt AB pe planul frontal lateral al firidei se obține:

a) ducînd AS' și ASv

b) ducînd prin B o paralelă la PSv pînă la intersecția ei cu raza de lumină ASv (46).

III. Planul vertical oarecare cu linia de fugă în FS'^3. Umbra perpendicularei CD se obține:

a) ducînd CS' și CSv (51)

b) ducînd DS'_3 pînă la intersecția ei cu raza de lumină CSv. Punctul de fugă S'_3 s-a determinat, cum se știe, prelungind perpendiculara dusă pe acest plan din F 90° și care trece prin imaginea virtuală Sv a soarelui (44).

Umbra *a* purtată de muchia orizontală oarecare AB pe fundul firidei se obține:

a) ducînd AS' și ASv (51)

b) considerînd că muchia AB este perpendiculară pe planul vertical oarecare cu linia de fugă în $F\,90°S'_2$, vom folosi, așa cum s-a arătat mai sus punctul de fugă S'_2 al umbrelor perpendicularelor pe acest plan, care s-a obținut prin prelungirea perpendicularei duse pe acest plan din F și trecînd prin imaginea virtuală a soarelui Sv (44).

IV. Planul vertical oarecare cu linia de fugă în $F\,90°S'_2$. Umbrele se desenează ca mai sus, folosind pentru umbrele purtate de perpendicularele pe acest plan punctul de fugă S'_2.

În figura 67, pe un perete vertical oarecare umbra unei deschideri dreptunghiulare și a unei cornișe a fost determinată folosind imaginea redusă la jumătate a soarelui SV/2.

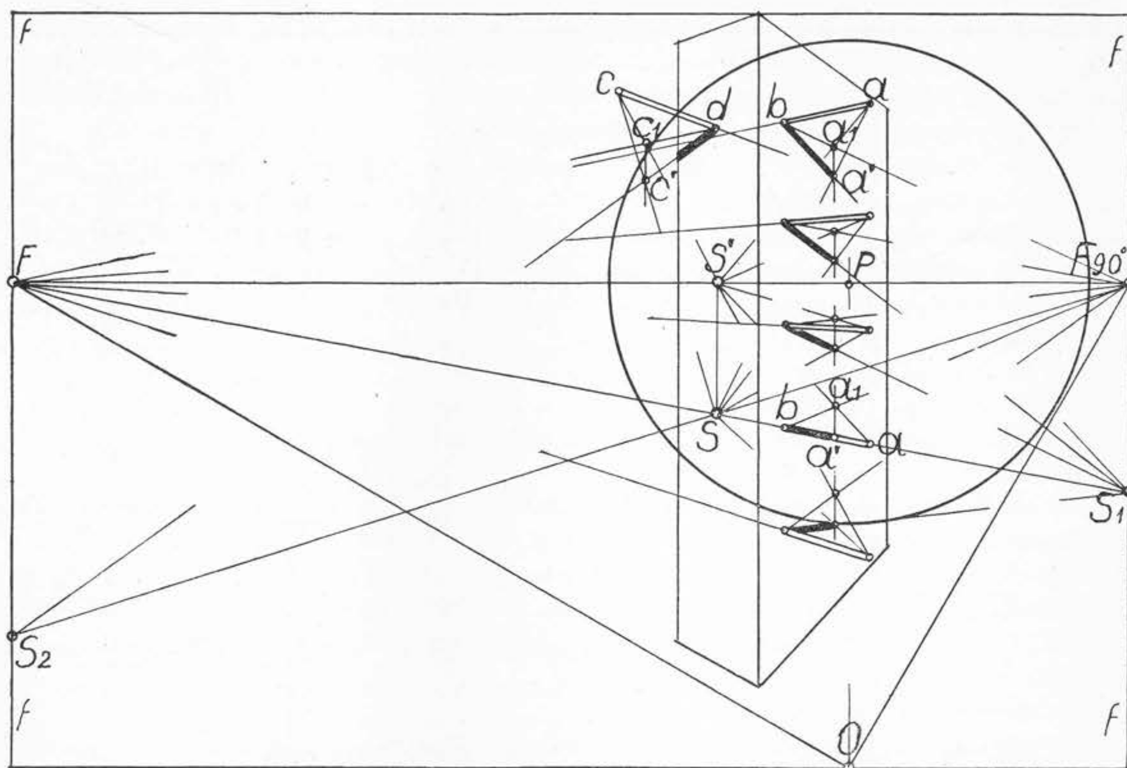


Fig. 63. (51)

52. — În figura 64 *A* ambele puncte de fugă S_2' și S_3' ale umbrelor purtate de perpendiculare pe plane verticale oarecare care fug spre punctele *F* și *F 90°* sînt puncte de fugă terestre. Dar acestea pot fi și aeriene atunci cînd, ca în figura 64 B proiecția *S'* pe linia orizontului a soarelui *S* nu este cuprinsă între punctele de fugă *F* și *F 90°* ale planelor verticale oarecare. În acest caz, linia *SF 90°*, prelungită, nu întîlnește urma planului vertical care trece prin punctul de fugă *F* decît deasupra liniei orizontului, în punctul S_1 către care se îndreaptă umbrele *ba'* și *dc'* purtate de perpendicularele *ab* și *cd* pe planul vertical oarecare, care fuge în punctul *F*. Către un punct de fugă aerian, inaccesibil, se îndreaptă și umbrele purtate *ba'* și *fe'* ale perpendicularelor *ab* și *ef* din figura 62. Acest punct de fugă, foarte depărtat se situează pe urma verticală a planului dat care trece prin punctul de fugă inaccesibil *F 90°* al urmei orizontale *gg'* a acestui plan.

În stînga figurii 73, în primul plan este figurat un mic bazin dreptunghiular *ABDE*. Muchia *DE* este perpendiculară pe peretele vertical a cărui muchie orizontală este *EB*. Umbra purtată *Dc* de această perpendiculară se va îndrepta spre proiecția soarelui S'_2 de pe linia de fugă verticală a planului vertical respectiv. Muchia *AB* este perpendiculară pe fața verticală a cărei muchie orizontală este *BE*. Umbra purtată de această perpendiculară *Ba* se va îndrepta spre punctul de fugă inaccesibil S'_3 a proiecției soarelui pe linia de fugă

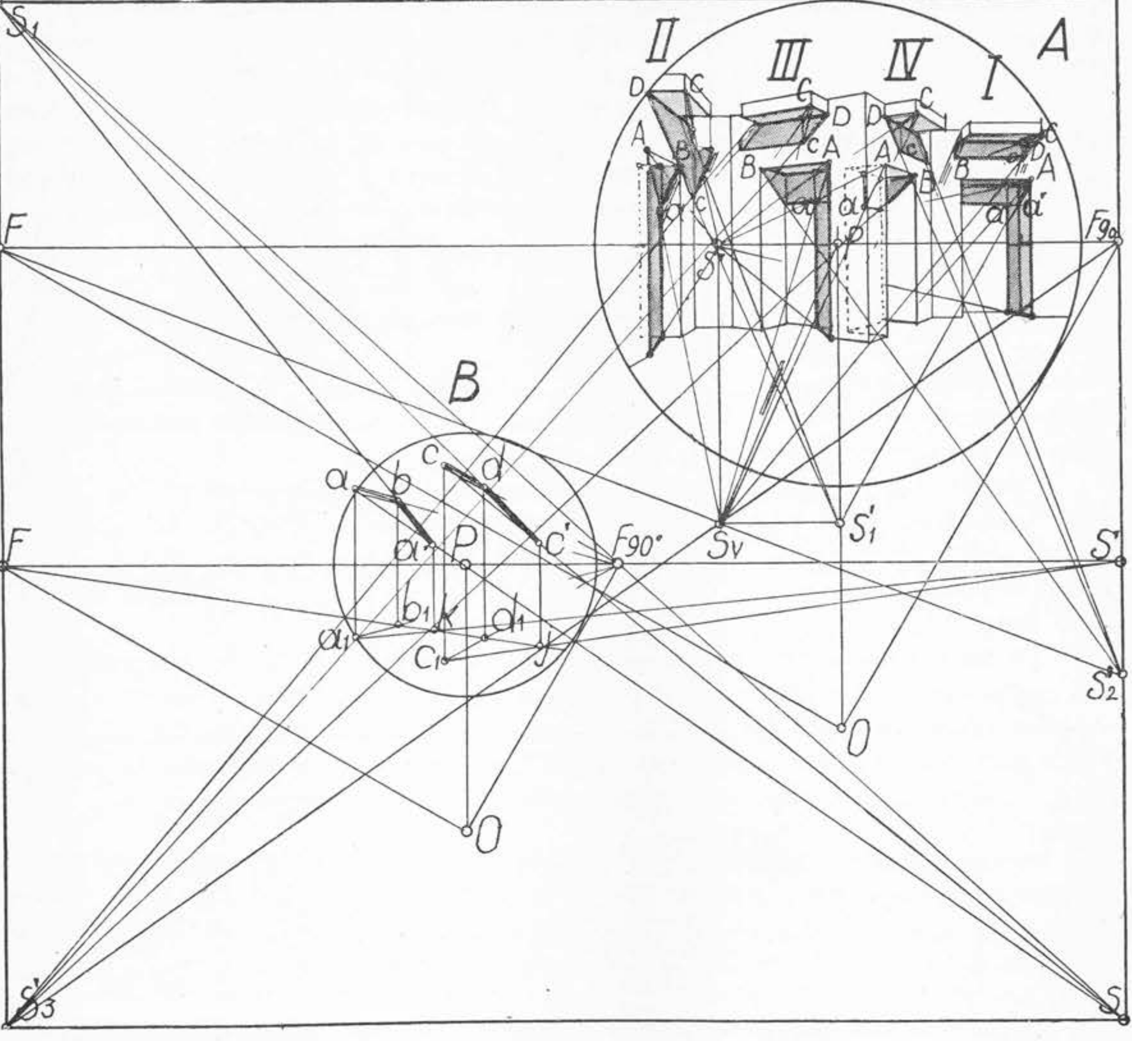


Fig. 64. (44, 46, 51, 52)

a planului respectiv. (Acest punct de fugă se poate vedea în schema micșorată din dreapta figurii.)

Muchia AC e paralelă cu peretele din fund al bazinului. Umbra purtată pe acest perete va fi deci paralelă perspectivic cu muchia AC.

Aceste puncte de fugă ale umbrelor purtate de perpendiculare pe plane verticale oarecare sînt inaccesibile. Pentru construirea umbrelor respective, în practică se va proceda cum s-a arătat mai sus, căutînd umbra purtată de unul din punctele perpendicularei date. În unele cazuri, cînd avem de dus umbrele purtate de mai multe perpendiculare, se va putea întocmi o rețea perspectivă pentru direcția acestor umbre, cum se arată mai departe (72).

În practică aceste umbre cu puncte de fugă inaccesibile se determină cu direcția $Aa'S'$, cu raza de lumină ASv, cu verticala $a'a$ și cu umbra purtată ac, paralelă cu orizontalele EB și DA. Rămîne să unim a cu B și c cu D pentru a avea umbrele căutate.

În aceeași figură se vede că umbra purtată pe glaful ușei de intrare, umbră determinată cu ajutorul punctelor Sv și S' se îndreaptă spre S'_2 determinat așa cum se arată mai jos (60). Către același punct de fugă S'_2 se îndreaptă și umbrele purtate de marginea streașinei pe fețele laterale ale căpriorilor, fețe perpendiculare pe marginea streșinei.

Umbra purtată de drepte înclinate frontale și oarecare

53. — Pentru a desena umbrele purtate de drepte înclinate frontale sau oarecare pe plane verticale oarecare, vom folosi aceleași procedee ca pentru umbrele purtate de drepte înclinate oarecare pe plane frontale (47, 48).

Căutăm prin procedeul general (38), atunci cînd imaginile perspective ale soarelui sînt inaccesibile, umbra purtată BA', pe planul obiectelor, de verticala AC coborîtă din capătul dreptei înclinate oarecare, dată (fig. 65). Din punctul de intersecție A_1 a acestei umbre cu urma planului vertical dat, umbra se frînge îndreptîndu-se spre punctul de reazem A al dreptei date.

Umbra purtată de altă dreaptă ab, paralelă cu dreapta dată, nu se desenează, făcînd din nou aceeași lucrare pentru a găsi punctul ei de frîngere a_1. Pe o orizontală ajutătoare BM, cu liniile de capăt PA_1, PC și Pc, prelungite, determinăm punctele M, C' și c'. Luăm segmentul $c'm$ egal cu segmentul $C'M$. Linia de capăt Pm determină pe urma planului vertical oarecare punctul de frîngere căutat a_1, întrucît segmentul ca_1 este egal cu segmentul CA_1.

Pentru desenarea umbrei purtată de dreapta înclinată ED, determinăm ca mai sus, cu procedeul general (38) umbra IK purtată pe sol de verticala dusă prin punctul D. Din punctul de intersecție H a acestei umbre cu urma planului vertical dat ridicăm o verticală pînă la intersecția ei D' cu raza de lumină DK. Umbra purtată de dreapta înclinată dată este ED'.

Desenul se completează cu umbra purtată de orizontala oarecare DR, umbră care, plecînd din punctul D', este paralelă cu dreapta care o poartă.

Umbra purtată de cercuri pe plane verticale oarecare

54. — *Cercuri verticale.* Oricare ar fi orientarea cercului vertical față de planul vertical oarecare, dat, umbra se obține căutînd umbrele colțurilor $abcd$ ale imaginii pătratului în care se înscrie cercul dat.

Cînd imaginile perspective ale soarelui S' și Sv sînt inaccesibile și cînd este accesibilă intersecția GH a planului dat cu planul în care este cuprins cercul dat (fig. 66) construcțiile se pot simplifica căutînd numai umbra purtată de diametrul vertical ehf. Pentru

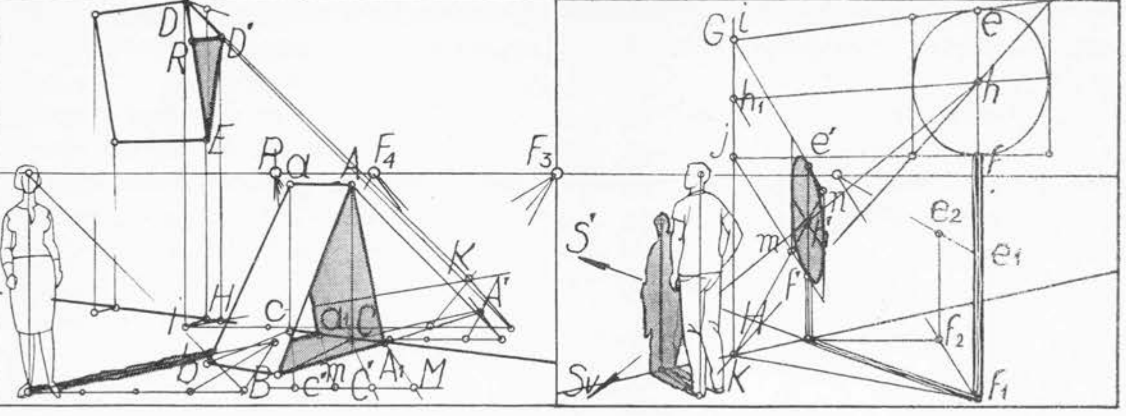


Fig. 65. (38, 53)

Fig. 66. (54)

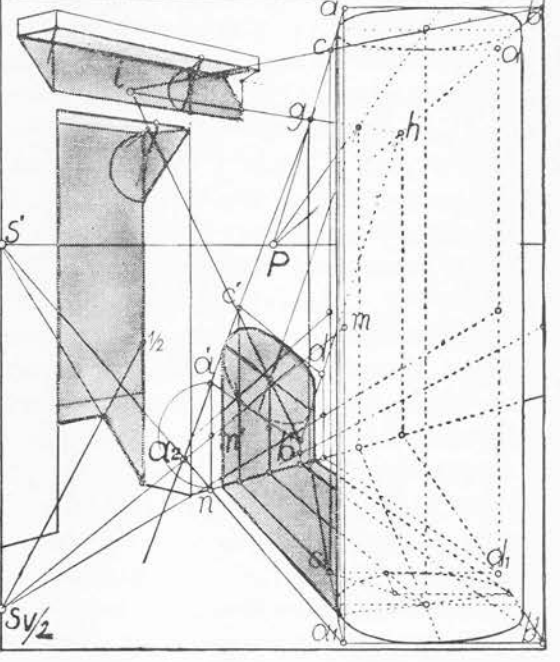
completarea umbrei folosim punctele i, j și k de pe intersecția GH. Se duc dreptele ie' și jf' apoi diagonalele kh' cu care obținem punctele m și n prin care ducem laturile verticale ale pătratului în care înscriem umbra cu numărul de puncte dorit și folosind, eventual, scări divergente (I 488–490, fig. 549).

În figura 81 s-a desenat pe un plan vertical oarecare umbra unui segment de circumferință aflat într-un plan paralel, folosind scări divergente.

55. — *Cercuri orizontale.* Oricare ar fi orientarea planului vertical oarecare și oricare ar fi orientarea pătratului orizontal circumscris cercului dat, este suficient să căutăm umbrele purtate $a'b'c'd'$ de colțurile $abcd$ ale pătratului orizontal (problema cunoscută 50). În figura 67 se vede cum se face operațiunea cînd este accesibilă imaginea perspectivă virtuală redusă la jumătate a soarelui $Sv/2$. Umbra a' a punctului a (ca și umbrele celorlalte colțuri ale pătratului) se pot determina în două feluri și anume:

a) găsim umbra a_2 a punctului a pe sol, la intersecția direcției umbrei a_1S' cu raza de lumină $mSv/2$. Ducem raza de lumină aa_2, care, prelungită, ar ajunge în imaginea virtuală inaccesibilă a soarelui de două ori mai depărtată de $Sv/2$

Fig. 67. (50, 51, 55, 62, 67, 75, 120)



față de linia orizontului. Umbra a' se va găsi la intersecția acestei raze cu verticala ridicată din punctul de intersecție n al direcției umbrei a_1S' cu urma planului vertical oarecare dat.

b) Ducem direcția umbrei a_1S' pînă la intersecția ei n cu urma planului vertical oarecare dat și din punctul n ridicăm o verticală pînă la intersecția ei m' cu raza de lumină $mSv/2$. Umbra a' se determină luînd pe prelungirea verticalei nm' o lungime $m'a'$ egală cu segmentul nm'. În felul acesta s-a procedat în figura 67 și pentru determinarea celorlalte umbre b', c' și d'. Aceeași dublare s-a executat și pentru determinarea, pe plane verticale oarecare, a umbrelor buiandrugului ușii și a cornișei din aceeași figură.

UMBRE PURTATE PE PLANE ÎNCLINATE

Plane frontale ascendente și descendente

Umbrele purtate de verticale

56. — Pe plane frontale descendente *Ds* (fig. 68) spre adîncul spațiului, spre linia de fugă $o''F''$, umbrele purtate de verticale urmează aceeași coborîre către aceeași linie de fugă. De asemenea pe plane ascendente *As* spre adîncul spațiului, spre linia de fugă $o''' F'''$, umbrele purtate de verticale vor urma aceeași urcare către aceeași linie de fugă. Se știe cum se determină aceste linii de fugă ale planelor frontale descendente sau ascendente spre adîncul spațiului, ale căror elemente perspective ne sînt cunoscute (I 534—553).

Cînd liniile de fugă $o''F''$, $o''' F'''$ etc. ale planelor frontale ascendente sau descendente sînt accesibile, ca în figurile 68, 69 și 70, proiecția S'', S''' etc. a imaginii perspective a soarelui S se determină la intersecția verticalei care trece prin această imagine perspectivă cu linia de fugă a planului frontal ascendent sau descendent respectiv, fie că soarele se află în spațiul virtual (fig. 68 și 70), fie în spațiul real (fig. 69).

În fig. 68 s-a desenat umbra purtată de verticala AB pe o șosea care, succesiv, este mai întîi descendentă (*Ds*) spre linia de fugă $O''F''$, pe urmă orizontala (*Or*) cu linia orizontului oP și apoi ascendenta (*As*) spre linia de fugă $O''' F'''$. Soarele se află în spatele și în stînga desenatorului; imaginea lui perspectivă este deci virtuală și inversată Sv, aflîndu-se sub linia orizontului și în dreapta planului vizual principal VV'. Proiecția soarelui pe linia orizontului se află în S' iar, pe aceeași proiectantă verticală, pe linia de fugă a planului descendent se află în S'', iar pe linia de fugă a planului ascendent în S'''.

Umbra purtată de verticala dată, se îndreaptă, pe planul descendent *Ds* spre proiecția soarelui S'' de pe linia de fugă $F''o''$ a acestui plan; pe planul orizontal *Or* spre proiecția soarelui S' de pe linia orizontului oP; pe planul ascendent *As* spre proiecția soarelui S''' de pe linia de fugă $F''' o'''$ a acestui plan. Capătul umbrei se găsește în A' la intersecția razei de lumină $A Sv$ cu direcția umbrei de pe planul ascendent *As*. Razele de lumină SvC' și SvD', prelungite, precizează pe dreapta dată, segmentul BC care poartă umbra BC',

pe planul descendent, segmentul CD care poartă umbra $C'D'$ pe planul orizontal și segmentul DA care poartă umbra $D'A'$ pe planul ascendent.

În fig. 69 izvorul de lumină se află în spațiul real. Proiecția soarelui S' pe linia orizontului este accesibilă dar în cadrul tabloului nu este cuprinsă decît imaginea perspectivă a soarelui redusă la jumătate $S/2$. Planul descendent Ds cu linia lui respectivă de fugă $o''F''$ pe care soarele se proiectează în S'', planul orizontal Or cu linia orizontului oP pe care soarele se proiectează în S' precum și planul ascendent As cu linia lui respectivă de fugă $O'''F'''$, pe care soarele se proiectează în S''' sînt reprezentate ca în figura precedentă. Pe aceste plane umbra verticalei AB se obține prelungind spre desenator, în BC' direcția $S'''B$ corespunzătoare planului respectiv ascendent, în $C'D'$, direcția $S'C'$ corespunzătoare planului respectiv orizontal și în $D'A'$ direcției $S''D'$ corespunzătoare planului respectiv descendent.

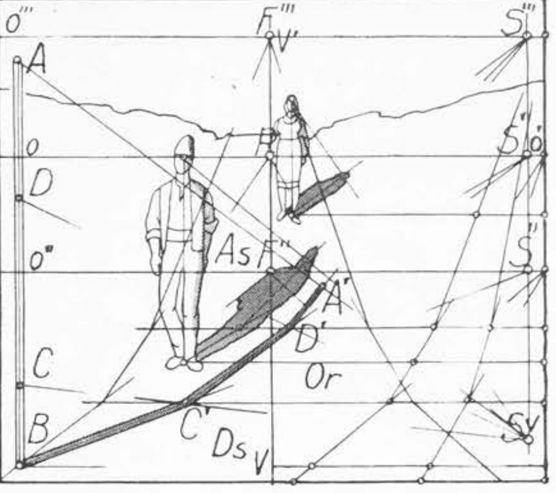


Fig. 68. (56)

După trasarea direcției umbrei, urmează să precizăm lungimea ei. Raza de lumină $S/2m$ care trece prin mijlocul m al verticalei date, prelungită, nu se întretaie cu direcția umbrei purtate $C'D'$ pe planul orizontal. Capătul umbrei trebuie căutat pe planul descendent mai apropiat de desenator. Pentru a-l determina, prelungim verticala dată pînă la intersecția ei cu direcția $S''D'$ pentru a preciza în B' piciorul ei pe planul descendent. Luăm în m' mijlocul acestei verticale prelungite AB'. Căutăm imaginea soarelui redusă la jumătate $S'/2$ față de linia de fugă $o''S''$ a planului descendent. În acest scop, luăm segmentul $S/2\,S'/2$ egal cu jumătatea $S'n$ a segmentului $S'S''$. În felul acesta dacă am lua, pe verticală, de două ori segmentul $S''S'/2$ am ajunge în același punct S (imaginea nemicșorată a soarelui) pe care am obține-o luînd de două ori segmentul $S'S/2$.

Raza de lumină $S'/2m'$ prelungită, determină la intersecția ei A' cu direcția $S''D'$ prelungită, capătul umbrei purtate de verticala dată pe planul descendent. Raza AA, prelungită, ar ajunge în punctul inaccesibil S.

În figura 70 pentru desenarea umbrelor purtate de verticalele AB, CD și EF avem imaginea virtuală a soarelui redusă la jumătate Sv/2. Pe planul orizontal capătul C' al umbrei purtate DC' de verticala DC se găsește, pe direcția DS' și la intersecția ei cu raza de lumină care unește mijlocul m al verticalei date cu izvorul de lumină redus la jumătate, $Sv/2$.

Pentru umbrele purtate de celelalte două verticale pe planul descendent și pe planul ascendent trebuie mai întîi să determinăm imaginea soarelui redusă de două ori față de liniile corespunzătoare de fugă ale planelor respective.

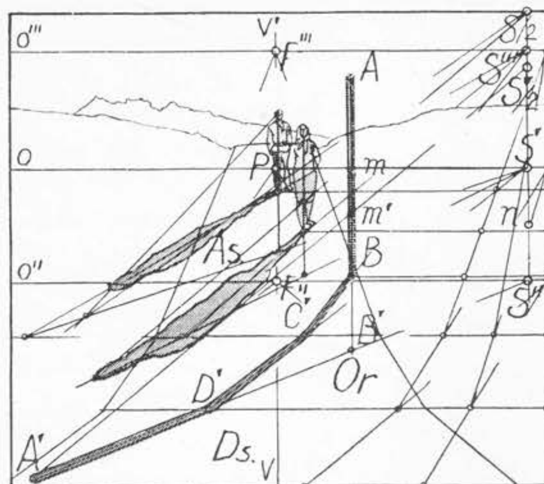


Fig. 69. (56)

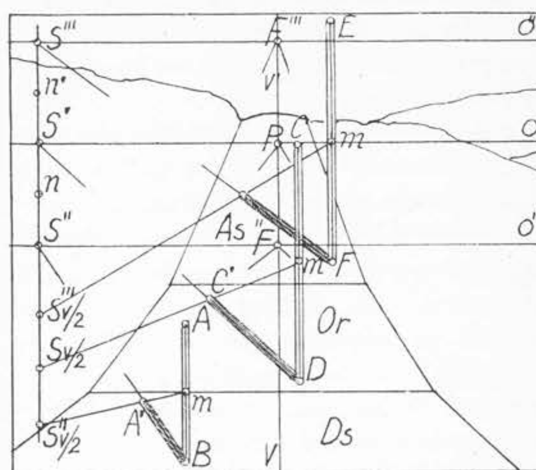


Fig. 70. (56)

Pentru planul descendent trebuie să luăm segmentul $S''S''_v/2$ egal cu segmentul $S'Sv/2$ din care scădem segmentul $S''n$ (jumătate din segmentul $S''S'$. În felul acesta luînd de două ori segmentul $S'Sv/2$ și segmentul $S''S''/2$ am obține același punct S. Deci, pe planul descendent *Ds* capătul A′ al umbrei BA' purtată de verticala dată se găsește pe direcția BS″ la intersecția ei cu raza de lumină care unește mijlocul m al verticalei AB cu izvorul de lumină $S''v/2$.

Pentru planul ascendent trebuie să luăm segmentul $S'''S'''_v/2$ egal cu segmentul $S'Sv/2$ la care adăugăm segmentul $S'''n'$ (jumătate din segmentul S‴S′). În felul acesta luînd de două ori segmentul $S'''S'''_v/2$ și segmentul $S'Sv/2$ am obține același punct S. Deci pe planul ascendent *As* capătul E' al umbrei FE' purtată de verticala datăse găsește pe direcția FS''' și la intersecția ei cu raza de lumină $mS'''v/2$.

Alte umbre purtate pe plane ascendente și descendente

57. — Cînd linia de fugă $F''O''$, $F'''O'''$ a unui plan ascendent AS sau descendent *Ds* (fig. 71) este accesibilă, umbrele purtate de diferitele feluri de drepte și cercuri se trasează cu destulă ușurință.

Umbrele purtate de drepte frontale orizontale vor avea imaginile lor perspective paralele geometric cu acelea ale dreptelor date. Va fi deci suficient să se determine umbra purtată de verticala *ab* care o proiectează pe planul înclinat respectiv. Prin acest punct, ducînd o paralelă $b'c'$ geometrică la dreapta dată vom obține umbra căutată (fig. 71).

Umbrele purtate de drepte de capăt, de drepte orizontale oarecare, de drepte înclinate oarecare (printre care și dreptele înclinate cuprinse în plane verticale de capăt care sînt perpendiculare pe planele înclinate date) se vor determina căutînd umbrele purtate de două

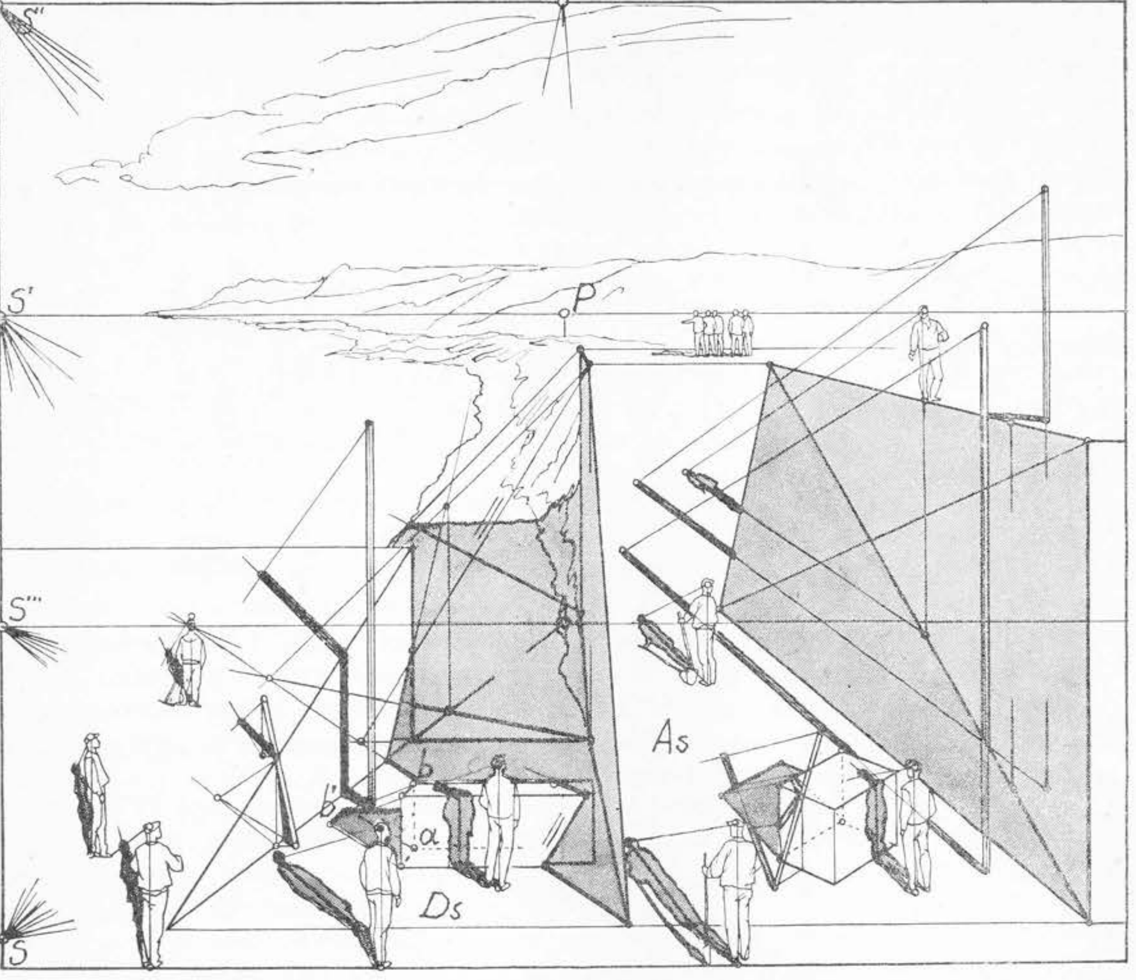


Fig. 71. (57)

din punctele dreptei respective. Cînd unul din capetele dreptei se reazemă pe planul înclinat dat — purtînd umbră asupra lui însuși — va fi suficient să determinăm umbra purtată de un singur punct al dreptei date.

Este cazul muchiilor laterale ale volumelor prismatice așezate pe plane înclinate. Aceste muchii, perpendiculare pe planul înclinat dat sînt, pentru desenator, drepte înclinate, cuprinse în plane verticale de capăt. Umbra lor se obține căutînd umbra capătului lor superior cu ajutorul verticalei care le proiectează pe planul înclinat respectiv (fig. 71).

Pentru umbrele purtate de cercuri orizontale frontale verticale etc. vom determina umbrele laturilor pătratelor circumscrise cercului respectiv. În această umbră, umbra cercului se va înscrie cu numărul de puncte dorit.

Cînd linia de fugă a planului ascendent sau descendent este inaccesibilă se va proceda aşa cum se arată mai jos pentru planele înclinate oarecare, cu linii de fugă inaccesibile.

Umbre purtate pe plane înclinate oarecare

Umbre purtate de verticale

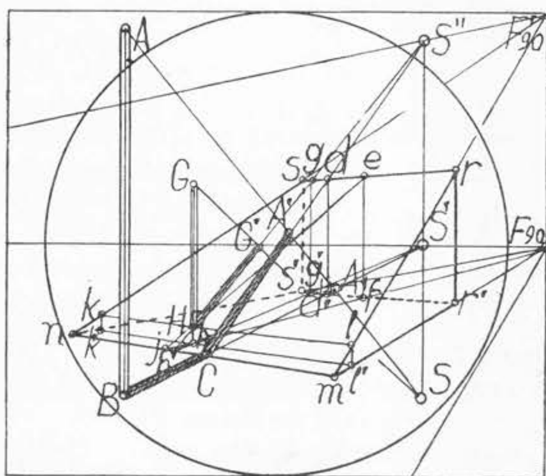
58. — În figura 72 fie *FF'90°* linia de fugă a unui plan înclinat oarecare, orientat spre stînga şi urcîndu-se spre adîncul spaţiului (I 561—564). Pe acest plan limitat în *mnrs* vrem să desenăm umbra purtată de verticala *AB* cînd soarele, situat în spatele şi în stînga desenatorului, are imaginea lui virtuală în *Sv* şi proiecţia lui pe linia orizontului în *S'*. Proiecţia soarelui pe linia de fugă a planului înclinat dat se va găsi în *S"*, pe aceeaşi verticală, prelungită, ca *Sv* şi *S'*.

Pe sol umbra verticalei date se îndreaptă spre proiecţia soarelui *S'* de pe linia orizontului. Această umbră *BC* se frînge în punctul de intersecţie *C* cu urma orizontală *nm* a planului dat şi se înclină în sus spre adîncul spaţiului îndreptîndu-se spre proiecţia soarelui *S"* de pe linia de fugă *FF'90°* a planului înclinat oarecare dat. Umbra purtată de capătul *A* al verticalei date se va găsi în punctul de intersecţie *A'* al direcţiei umbrei *Cd* cu raza de lumină care uneşte acest capăt cu imaginea virtuală a soarelui *Sv*.

În aceeaşi figură umbra purtată de verticala *GH* pe planul înclinat oarecare dat se determină la fel: direcţia umbrei se îndreaptă spre *S"* iar lungimea ei se determină în punctul *G'* la intersecţia acestei direcţii cu raza de lumină *GS*.

Aceste rezolvări nu se pot folosi în practică atunci cînd linia de fugă *FF'90°* a planului înclinat dat este inaccesibilă ca şi proiecţia *S"* a soarelui pe această linie.

Fig. 72. (58)



59. — *În practică.* Pentru a desena în practică umbra verticalelor pe plane înclinate oarecare, cînd linia de fugă a acestor plane este inaccesibilă, vom face următoarele operaţiuni:

a) desenăm pe planul obiectelor (fig. 73) sau pe alt plan orizontal (fig. 75) proiecţia planului înclinat dat şi a verticalelor date.

b) trasăm direcţia umbrelor purtate de verticalele date pe planul obiectelor sau pe planul orizontal ales.

c) transpunem prin proiectanta verticală pe planul înclinat dat direcţia umbrelor trasate pe planul orizontal.

d) prin raza de lumină determinăm pe planul înclinat dat lungimea umbrelor purtate.

În figura de mai sus pe lîngă traseul teoretic al umbrelor purtate s-a arătat și rezolvarea practică a problemei.

a) Proiecția planului înclinat dat *nmrs* pe planul obiectelor este patrulaterul *n'm'r's'*.

Proiecția verticalei date *GH* pe planul obiectelor este punctul *h* care se obține fie prin orizontala planului dat *FH*, care trece prin punctul *H*, proiectată în *fh*, fie prin linia de cea mai mare pantă care trece prin același punct *He*, proiectată pe planul obiectelor în *he'*.

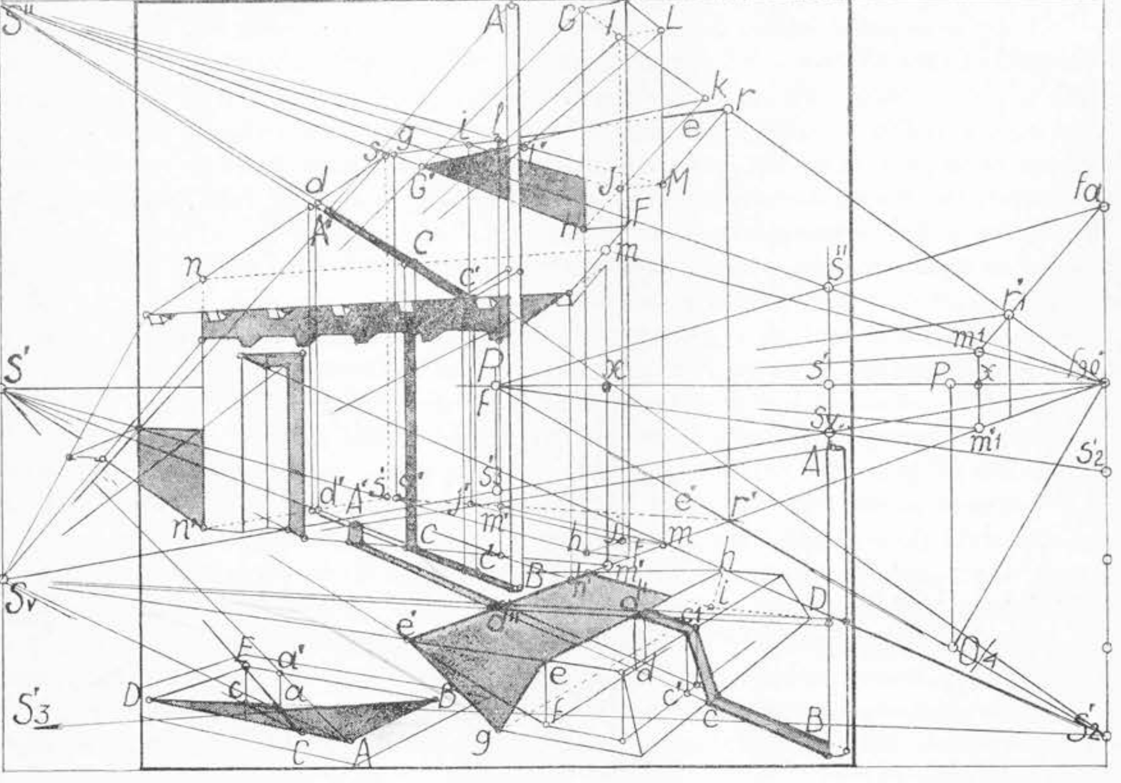
b) Pe sol direcția umbrei purtate de altă verticală dată *AB* este *BCd'S'* iar direcția umbrei purtate de verticala *hHG* este *hg'S'*.

c) Ridicăm verticalele *Ccd'd* și *g'g* și găsim astfel pe planul înclinat dat în *Cd* direcția umbrei purtate de verticala *AB* și în *Hg* direcția umbrei purtată de verticala *GH*.

d) La intersecția acestor direcții cu razele de lumină *ASv* și *GSv* se determină în *A'* și *G'* capătul umbrelor purtate *CA'* și *HG'*.

În același fel au fost trasate umbrele purtate de verticalele *AD* și *EG* pe planele înclinate oarecare ale unui acoperiș cu patru pante reprezentat în figura 75 IV în care proiecția orizontală a acestor plane nu s-a făcut pe planul obiectelor ci pe planul orizontal al bazei

Fig. 73. (52, 59, 60, 62)



superioare $i'j'k'l'$ a prismei. Pe acest plan, dreapta $m'n'$ este proiecția coamei mn și dreptele $m'i$, $m'j'$ și $n'K'$ sînt proiecțiile muchiilor mi, mj, nK.

Pentru verticala AD, direcția bS', prelungită, se întretaie în B' cu marginea ik a streașinei, în c cu proiecția $ii'm'$ a muchiei im și în d cu proiecția $jj'm'$ a muchiei mj. Ridicăm verticalele cC' și dH. Umbra purtată de segmentul BC este $B'C'$ și de segmentul CD este $C'D'$, punctul D' aflîndu-se la intersecția direcției $C'H$ cu raza de lumină DS.

Pentru verticala EG (fig. 75 I), direcția fS', prelungită, se întretaie în F' cu marginea ik a streașinei și în g cu proiecția $kk'n'$ a muchiei kn. Ridicăm verticala gG_1 și ducem direcția umbrei $F'G_1$ pe planul înclinat al acoperișului. Umbra purtată de segmentul FG este $F'G'$, punctul G' aflîndu-se la intersecția razei de lumină GS cu direcția $F'G_1$, determinată mai sus.

Acoperișul în patru ape din această figură s-a construit așa cum se arată mai departe (64).

60. — A p l i c a ț i e. În figura 73 s-au trasat umbrele purtate de un coș $GHIJLM$ și de un stîlp AB pe planul înclinat oarecare $mnrs$ (proiectat pe planul obiectelor în $m'n'r's'$) al unui acoperiș precum și a altui stîlp (căruia i s-au pus aceleași litere AB) pe o movilă de pietriș. Imaginile perspective virtuale ale soarelui aflat în spatele și în dreapta desenatorului Sv și S' sînt inaccesibile dar au fost folosite pentru a nu încărca desenul cu rețelele perspective necesare trasării direcțiilor și lungimilor umbrelor.

Pentru a se putea urmări mersul operațiilor și teoretic și în practică, prin procedeul micșorării (I 262-278) s-au determinat unele puncte de fugă inaccesibile. Micșorarea cu polul în F90° (I 265) s-a făcut de patru ori. Punctul principal micșorat p s-a determinat luînd segmentul ***F90°p*** egal cu o pătrime din segmentul *F90°P*. Pe verticala coborîtă din p distanța principală micșorată p0/4 s-a luat egală cu jumătatea razei în care se înscrie tabloul dat. Din 0/4 s-a dus o rază de fugă perpendiculară pe raza de fugă 0/4 F90° pentru a determina pe linia orizontului punctul de fugă micșorat f. Acesta nu coincide cu punctul P — ca în figura noastră — decît dacă fețele volumului dat fac unghiuri de 30° și 60° cu planul neutru). Segmentul *f90°x* s-a luat de patru ori mai mic decît segmentul *F90°*X iar segmentul *f90°s'* egal cu o pătrime din segmentul *F90°S'*. Liniile de fugă mf90° și m'f90° au determinat în m'_1xm_1 muchia micșorată a motivului dat.

Cu aceste elemente putem determina în imaginea micșorată următoarele puncte de fugă micșorate pe care le putem transpune în tabloul inițial:

a) Ducînd prin m_1 o paralelă geometrică la linia de cea mai mare pantă a acoperișului mr obținem pe verticala punctului *f 90°* punctul de fugă *fa* pe unde va trece linia de fugă micșorată *ffa* a planului înclinat oarecare al acoperișului. La intersecția acestei linii de fugă cu verticala dusă prin s' determinăm în s″ proiecția micșorată a soarelui, către care se îndreaptă, după cum știm, umbrele purtate de verticale pe planul înclinat dat.

Dacă din polul micșorării *f90°* ducem o rază prin s'', determinăm pe verticala dusă prin SvS' proiecția S'' a soarelui pe linia de fugă inaccesibilă a planului înclinat oarecare dat.

b) Perpendiculara dusă din f prin sv determină în *s'2* punctul de fugă micșorat al umbrelor purtate de perpendiculare pe planele verticale ale căror linie de fugă este verticala dusă prin *f90°*.

Luînd pe această verticală de patru ori segmentul *f90°s'2* obținem în *S'2* punctul respectiv de fugă nemicșorat, care, de altfel se putea găsi dintr-o dată prelungind linia de fugă *f 0/4*.

c) La intersecția razei de micșorare *f 90° Sv* cu verticala dusă prin punctul de fugă *f* se determină punctul de fugă micșorat s_3' către care se îndreaptă umbrele purtate de perpendicularele planelor verticale oarecare a căror linie de fugă este verticala dusă prin punctul *f*.

Acest punct neaccesibil nu poate fi transpus în tabloul nemicșorat în limita hîrtiei de care dispunem.

Umbra verticalei AB. Pe sol direcția umbrei purtate de verticala AB (eventual desenată cu ajutorul rețelei perspective pentru direcția umbrelor purtate) este *Bc'cd'S'*. Ridicînd verticalele *c'c'*, *cC* și *d'd* găsim în *c'cd* direcția umbrei căutate pe planul înclinat dat. Raza de lumină *A'Sv* precizează în *A'*, pe acoperiș lungimea acestei umbre. Constatînd că direcția umbrei purtate pe acoperiș se îndreaptă spre S″ avem o confirmare teoretică a rezultatului obținut.

Aceeași verificare teoretică nu o putem face și pentru umbra cc_1 *a* celeilalte verticale *AB* din planul întîi al aceleiași figuri, căci punctul respectiv de fugă s-ar găsi mult mai sus pe verticala *SvS'S″* și anume la punctul de intersecție cu o linie de fugă foarte înclinată plecînd nu din *f* ci din *f90°*. În figură se vede cum a fost trasată umbra purtată pe sol de movila de pietriș și cum umbra punctului D al verticalei date sare din *d'* în *d″*, de pe muchia *eh* a movilei pe umbra *e'h'* purtată pe sol de această muchie.

Umbra coșului pe acoperiș. Desenăm proiecția pe sol *hjm* a coșului dat *HGIJLM*. Pe sol direcția umbrelor purtate de verticalele *hHG*, *jJI* și *mML* sînt *hg'S'*, *jj'S'* și *mm'S'*. Ridicînd verticalele *g'g*, *j'i* și *m'l* obținem în *Hg*, *Ji* și *Ml* direcția acestor umbre pe planul înclinat dat. Razele de lumină *GSv*, *ISv* și *LSv* precizează în *G'*, *I'* și *L'* pe acoperiș capetele acestor umbre purtate de verticalele date. Muchia *IL* este o orizontală oarecare paralelă cu orizontalele planului înclinat dat. În aceste condiții umbra ei *I'L'* trebuie să-i fie paralelă în spațiu, iar în tablou, dacă s-a desenat exact, imaginea muchiei și a umbrei ei trebuie să se îndrepte spre același punct de fugă inaccesibil de pe linia orizontului.

Muchia *GI* este o orizontală oarecare, care prelungită întîlnește în *k* linia de cea mai mare pantă *HJ*, prelungită. Punctul *k* poartă umbră asupra lui însuși, iar umbra purtată de segmentul *GI* în *G'I'*, prelungită, dacă s-a desenat exact, trebuie să ajungă în punctul *k*.

Alte umbre purtate pe plane înclinate oarecare

61. — Mai sus s-a arătat cum se obține pe un plan înclinat oarecare umbra purtată de punct, de verticală și de o orizontală oarecare paralelă sau nu cu planul înclinat dat. Folosind judicios procedeele cu care se trasează aceste umbre se vor putea rezolva și alte probleme de umbre purtate procedînd fie punct cu punct, fie aplicînd — de cîte ori va fi posibil — simplificări de felul celor cunoscute.

Umbra prismei

62. — Umbrele purtate pe plane orizontale, verticale sau oblice de prisme drepte sau oblice nu pun probleme noi întrucît muchiile prismelor nu pot fi decît verticale, orizontale, frontale (de capăt sau oarecare) și înclinate (frontale sau oarecare) iar noi cunoaștem umbrele lor purtate.

De altfel diferite exemple de umbre purtate de prisme se pot găsi în figurile folosite pînă acum în acest capitol. Astfel în figurile 21 și 22, în care izvorul de lumină se află în spațiul real, se pot studia umbrele purtate de prismele *A* și *C*, orientate pe unghi și de prismele *B* orientate frontal.

În figurile 30 și 31, în care soarele este în planul neutru se poate vedea cum au fost trasate umbrele purtate de prismele F orientate frontal și de prismele *A* orientate pe unghi.

În figurile 35—36, în care soarele este în spațiul virtual, se văd, de asemenea umbrele purtate de prisme orientate frontal sau pe unghi.

În figura 67, în care soarele este tot în spațiul virtual se poate studia umbra purtată de o prismă orientată frontal (în care este înscris un cilindru) pe un perete vertical oarecare.

În figura 73 în care soarele de asemenea este în spațiul virtual se găsește desenată umbra purtată a unei prisme (un coș) pe un plan înclinat oarecare (un acoperiș).

Aici vom face numai unele precizări asupra liniei despărțitoare dintre fețele luminate și cele ce rămîn în umbră precum și asupra umbrei purtate de lăcrimar (sau streașină) pe fețele luminate în legătură cu poziția relativă a proiecției soarelui pe linia orizontului față de punctele de fugă ale fețelor verticale ale prismelor.

Se obișnuiește să se spună că fețele văzute ale unei prisme sînt în plină lumină cînd soarele este în spatele desenatorului (în spațiul virtual) sau că sînt în umbră cînd soarele este în fața desenatorului (în spațiul real). Această observație este justă numai în cazul în care proiecția izvorului de lumină pe linia orizontului *S'* este cuprinsă între punctele de fugă *F* și *F 90°* ale prismei date. Este cazul prismei II din fig. 74 A, în care, soarele *S* și *S'* aflîndu-se în fața desenatorului și fiind cuprins între punctele de fugă *F* și *F 90°*, inaccesibile, ambele fețe văzute *IJKL* și *IJMN* sînt în umbră proprie precum și a prismei II din fig. 74 B în care, soarele *S* și *S'* aflîndu-se în spatele desenatorului și fiind cuprins între punctele de fugă *F* și *F 90°* inaccesibile, ambele fețe văzute *IJKL* și *IJMN* sînt în lumină.

În caz contrar numai una din fețe este în lumină și anume acea față de a cărui punct de fugă *F* proiecția soarelui pe linia orizontului *S'* e mai depărtată de punctul principal *P*, cînd soarele este în spațiul real și invers cînd soarele, a cărui imagine perspectivă este inversată, se află în spațiul virtual.

Spre exemplu prisma I din fig. 74 A în care soarele *S* și *S'* aflîndu-se în fața desenatorului și fiind mai depărtat de punctul principal *P* decît punctul de fugă *F* al uneia din fețele prismei, fața respectivă *ABCD* este în lumină. Aceeași față, în fig. 74 B în care soarele *SS'* este în spațiul virtual se află în umbră iar cealaltă față *ABEF* se află în

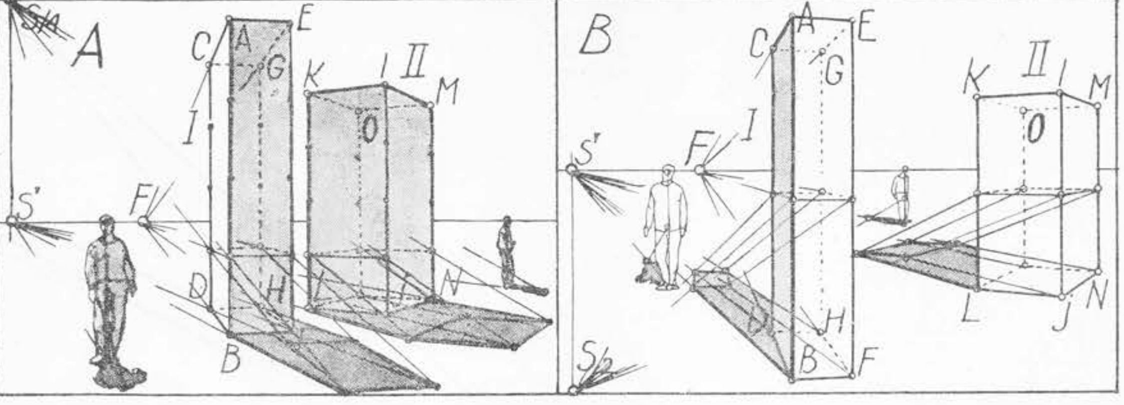


Fig. 74. (62, 63, 64)

lumină. Aceasta se explică prin faptul că — după cum știm — în acest caz imaginea perspectivă a soarelui este inversată. De fapt soarele, în spatele desenatorului se află în dreapta lui și va lumina fața $ABEF$ care e efectiv îndreptată spre soare.

Cînd soarele este în planul neutru (fig. 30 și 31) este evident că numai una din fețele văzute ale prismei este în lumină și anume fața care se află de aceeași parte cu izvorul de lumină (fața din dreapta desenatorului în figura 30 și fața din stînga desenatorului în figura 31).

Cînd prisma este orientată frontal (prismele F în figurile de mai sus) fața ei frontală este în lumina razantă (8) cînd soarele este în planul neutru. Cînd izvorul de lumină este în spațiul real, ambele fețe ale prismei orientată frontal vor fi în umbră proprie cînd proiecția S' a soarelui pe linia orizontului se află de aceeași parte ca și prisma față de punctul principal P sau numai fața frontală cînd proiecția S' se află de cealaltă parte a punctului principal (prismele B în figurile 21—22).

Cînd soarele este în spațiul virtual, sînt în lumină ambele fețe ale prismei orientate frontal cînd prisma și proiecția S' a soarelui sînt de aceeași parte a punctului principal și numai fața frontală cînd prisma se află de cealaltă parte a izvorului de lumină.

Mai precizăm că în cazul luminii solare, atîta vreme cît umbrele purtate de prismă nu sînt nesfîrșit de alungite, baza ei superioară $ACEG$ sau $IKMO$ este în lumină, linia despărțitoare dintre fețele luminate și cele care rămîn în umbră fiind $BAEGH$ și $LKIMN$ în figura 74 A și $BACGH$ și $LKOMN$ în figura 74 B.

— Evident că în compoziția lui Puvis de Chavannes (fig. 20) trebuie să considerăm drept licență plastică lumina de pe peretele turnului de veghe care, orientat pe unghi și cu punct de fugă inaccesibil, întoarce spatele lunei pline reprezentată în tablou. Dar atît punerea în umbră a peretelui luminat cît și suprimarea imaginii lunii din cadrul tabloului ar micșora într-o tot atît de largă măsură liniștea senină a compoziției și licența plastică — justificată — poate, de altfel să treacă neobservată.

63. — *Umbra streașinei sau a lăcrimarului unei cornișe.* De locul ocupat, pe linia orizontului, de proiecția soarelui *S'* între punctele de fugă F și *F 90°* ale fețelor unei prisme depinde și înfățișarea caracteristică a umbrei purtate de lăcrimarul cornișei, sau de streașină, pe fețele acelei prisme.

Dacă, întîmplător, proiecția *S'* a soarelui pe linia orizontului se suprapune pe punctul de fugă *F45°* al bisectoarei unghiului drept *FOF90°*, colțul mai apropiat de desenator al streșinei aruncă umbra sa chiar pe muchia respectivă a prismei așa cum se vede în figurile 36 și 75 I. Lumina cade cu aceeași intensitate pe ambele fețe ale prismei iar umbra purtată de streașină are aceeași lățime.

Cînd proiecția inversată *S'* a soarelui, aflat în spațiul virtual, se găsește între punctul *F45°* și punctul de fugă *F 90°* (fig. 75 III și IV), înseamnă că soarele luminează mai puternic fața prismei care fuge spre celălalt punct de fugă *F* și că razele lui cad mai pieziș pe fața care fuge spre punctul de fugă *F 90°*. În consecință umbra purtată de streașină nu mai are aceeași înălțime pe ambele fețe, fiind mai îngustă pe fața mai puternic luminată.

Iar dacă proiecția inversată *S'* a soarelui se găsește între punctul F 45° și punctul de fugă *F* (fig. 75 II) atunci umbra streșinei e mai lată pe fața care fuge spre acest punct de fugă și pe care razele soarelui, aflat în spațiul virtual de cealaltă parte a punctului *F 45°*, cad mai pieziș.

În perspectivă directă umbra streașinei se determină căutînd întîi umbra purtată de colțul *i* al streașinei. (Fig. 75 II, III și IV). Ducem direcția acestei umbre *iS'* și găsim punctul ei de intersecție i_1 cu planul vertical al prismei. Coborîm o verticală din acest punct i_1 și determinăm punctul ei de intresecția *i'* cu raza de lumină *iS*. În *i'* se află umbra purtată de colțul streașinei. Acesta poartă pe peretele respectiv o umbră paralelă perspectivic cu muchia streașinei.

În continuare căutăm punctul streșinei care poartă umbră pe muchia verticală a prismei. Direcția $S'b_1$, prelungită, determină la intersecția ei cu marginea strașinei punctul *b* care poartă umbră pe colțul prismei și anume în punctul de intersecție *b'* al razei de lumină *bS* cu această muchie. Umbra purtată de strașină pe această față, după cum s-a arătat mai sus, este mai îngustă.

Segmentul *ib* al streșinei poartă umbra *i'b'* pe cealaltă față a prismei, cu care nu este paralelă. De aceea și umbra respectivă nu mai este paralelă perspectivic cu marginea streșinei.

În perspectivă inversă (fig. 75 II, III și IV). Desenatorul dorește ca umbra purtată de colțul *i* mai apropiat de desenator al streașinei să cadă într-un anumit punct *i'* al uneia din fețe. Urmează să se determine, în perspectivă inversă, poziția respectivă a soarelui. În acest scop ridicăm din punctul dat o verticală $i'i_1$ pînă la marginea interioară a streașinei și unim punctul i_1 astfel determinat cu colțul *i* al streașinei. Prelungind acest segment ii_1 pînă la linia orizontului, determinăm pe aceasta proiecția inversată *S'* a soarelui care trebuie să se situeze, după cum s-a arătat mai sus între punctul de fugă *F45°* și punctul de fugă al feței respective a prismei. Pe verticala coborîtă din *S'* se va găsi imaginea perspectivă virtuală a soarelui și anume la intersecția ei cu raza de lumină *ii'*, prelungită. De aici înainte umbra streașinei pe cealaltă față a prismei se rezolvă în perspectivă directă, așa cum s-a arătat mai sus.

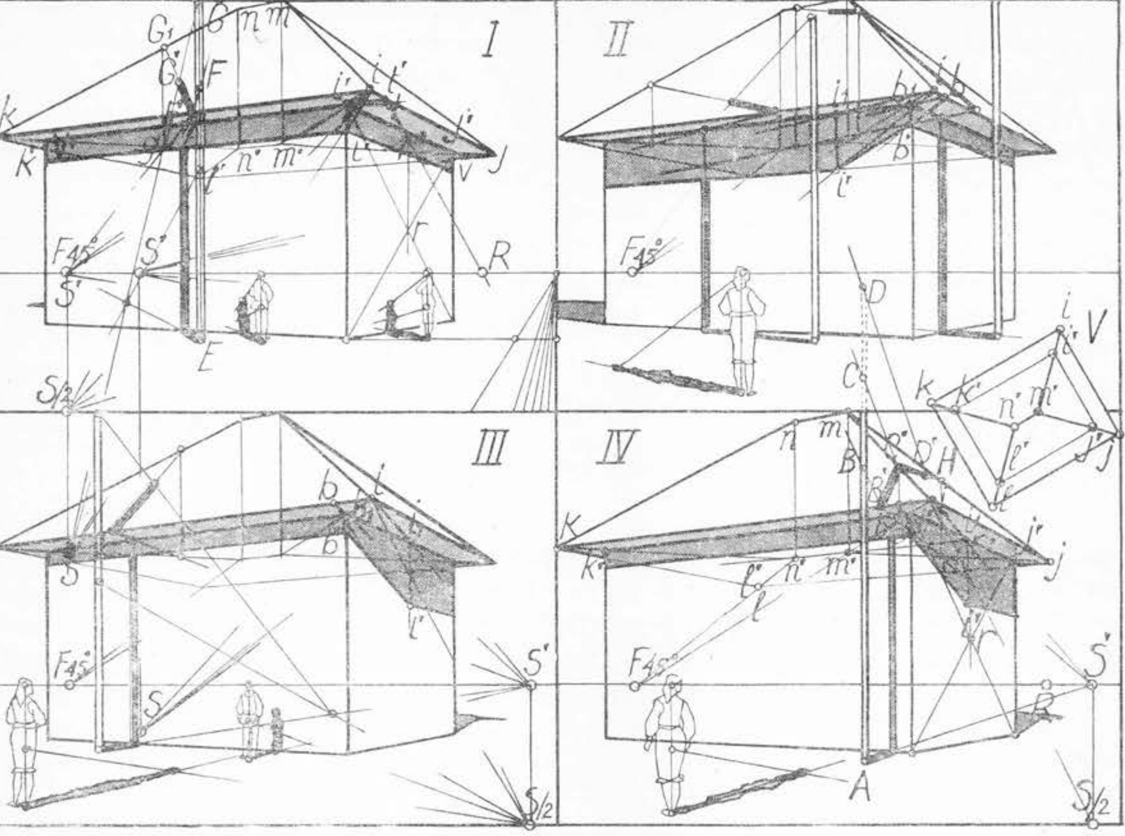


Fig. 75. (59, 62, 63, 64, 398)

După cum se vede în figurile 75 II, III și IV, dacă avem în cuprinsul tabloului imaginea perspectivă redusă a soarelui S/2, S/4 etc. atunci înălțimile i_1i' și b_1b' se obțin prin dublarea sau cvadruplarea segmentelor determinate cu ajutorul acestor imagini reduse.

64. — În figura 75 I și IV se poate urmări un procedeu practic de a desena lăcrimarul sau streașina cînd avem în cadrul tabloului punctul de fugă *F45°* al bisectoarei unghiului drept *FOF 90°*.

Desenăm prin mijlocul *r'* (determinat cu ajutorul punctului de intersecție *r* al diagonalelor feței respective) al laturei *i'j'* dreapta *r'm'n'* care împarte în două părți egale baza superioară a prismei date. Prin colțul *i'*, mai apropiat de desenator și prin colțul *l'*, mai depărtat de desenator, ducem dreptele *F 45° i'* și *F 45° l'*, prelungite, care determină punctele *m'* și *n'*. Acestea sînt proiecțiile, pe baza superioară a prismei, a coamei *mn* a acoperișului. Din aceste puncte ducem dreptele *m'j'* și *n'K'*, prelungite, care se îndreaptă spre punctul inaccesibil de fugă *F'45°*, situat de cealaltă parte a punctului principal față de punctul *F 45°*.

Pe frontala orizontală *it*, măsurată pe scara perspectivă a tabloului, precizăm lărgimea streașinei. Cu ajutorul punctului de egală resecție R ducem dreapta *Rt* care prelungită ne dă lărgimea, în perspectivă, a streașinei *i'l'* pe dreapta *k'i'*, prelungită. Cu ajutorul rețelei perspective cu care am desenat imaginea perspectivă a prismei ducem marginea exterioară a streașinei *l'ij*, apoi marginea *ik* și segmentele *j'v* și *kv*, paralele cu muchiile bazei superioare a prismei și folosind punctele de intersecție ale acestor muchii cu bisectoarele respective *m'i'*, *m'j'* și *n'k'*, prelungite, fără a fi necesar să măsurăm de mai multe ori lărgimea streașinei.

Construcțiile de mai sus se pot urmări și în schema geometrală din aceeași figură și în care s-au pus aceleași litere ca în desenul perspectiv.

Umbra cilindrului

Umbra cilindrului vertical

65. — În figura 76 fie *CD* diametrul frontal al bazei inferioare a unui cilindru circular drept, *AB* diametrul frontal al bazei lui superioare, *EF* înălțimea axului cilindrului și *FF'* umbra purtată de acest ax pe planul obiectelor, a cărui direcție și lungime a fost aleasă de desenator sau dată de poziția relativă a soarelui. În figura noastră soarele se află în spatele desenatorului și în stînga lui, iar imaginile lui perspective, virtuale, *Sv* și *S'* care s-ar situa în dreapta tabloului, sînt inaccesibile.

Vom determina întîi umbra purtată de cilindru și apoi umbra lui proprie, începînd cu umbra purtată pe planul obiectelor de baza lui superioară: umbra purtată de un cerc orizontal pe un plan orizontal (41).

Umbra purtată de diametrul frontal dat *AB* nu se poate determina, pe orizontala dusă prin *F'*, prin raze de lumină, căci imaginea virtuală a soarelui, în cazul nostru este inaccesibilă. În planul frontal al punctului *F'* mărimea diametrului căutat este dată în *c'f'd'* prin intersecția dreptelor de capăt *CP* și *DP* (sau a altor două orizontale oarecare cu punctul de fugă accesibil pe linia orizontului) cu frontala dusă prin punctul *F'*.

Pe acest diametru *A'F'B'* cercul umbrei se construiește înscriindu-l într-un pătrat orientat frontal (I, 182, fig. 233 și 216, fig. 257).

Ducînd tangentele comune *g'h* și *i'j* bazei circulare a cilindrului și cercului umbrei obținem umbra purtată de cilindru.

Dacă s-a desenat exact, aceste tangente, prelungite, trebuie să se îndrepte spre punctul inaccesibil *S'* iar razele de lumină *ii'* și *gg'*, prelungite trebuie să ajungă în punctul inaccesibil *Sv*.

Tangentele *g'h* și *i'j* sînt umbrele purtate de două generatoare *gh* și *ij* ale cilindrului care constituiesc pe suprafața rotundă a cilindrului linii de despărțire între partea luminată și partea care rămîne în umbră proprie. În cazul luminii solare partea luminată a cilindrului este întotdeauna egală cu partea din umbră și atîta vreme cît umbrele purtate nu au o lungime nesfîrșit de alungită, — soarele apropiindu-se de orizont — baza superioară a cilindrului este întotdeauna în lumină.

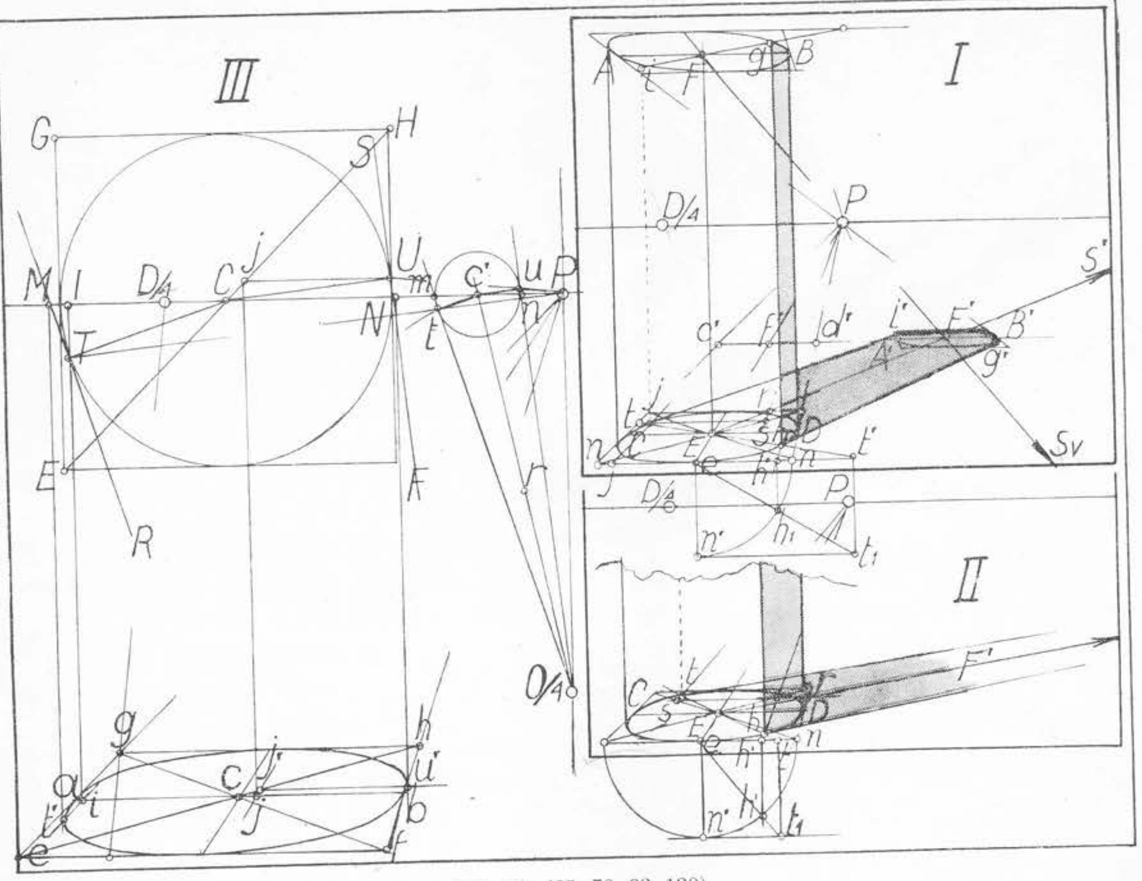


Fig. 76. (65, 78, 82, 120)

Umbra proprie a cilindrului s-a determinat deci cu ajutorul umbrei purtate, desenînd generatoarea văzută *gh* și generatoarea ascunsă *ij* prin punctele de tangență *h* și *j* la baza cilindrului a umbrei purtate.

Dar umbra proprie se poate afla și fără ajutorul umbrei purtate iar punctele de tangență *h* și *j* se pot determina cu exactitate cu ajutorul a două pătrate orientate frontal (I 391–395, Fig. 435–440), pătrate care au folosit la desenarea semicercului mai depărtat al bazei cilindrului dat. În aceste pătrate, direcția *EF'* a umbrei purtate de axul vertical al cilindrului, poate întretăia latura lor frontală (fig. 75, I) sau latura lor de capăt (Fig. II).

În primul caz folosim diagonala pătratului a cărui latură e întretăiată: dreapta de capăt *rs* și frontala *st* ne ajută să desenăm dreapta *tE* perpendiculară pe direcția umbrei date, care prelungită, ne dă la intersecția ei cu circumferința bazei cilindrului punctul *h* al umbrei proprii. Acest punct se determină cu mai multă precizie prin construirea geometralului așa cum se arată în figură.

În cazul al doilea (fig. 76, II) folosim diagonala celuilalt pătrat: frontala *rs* și dreapta de capăt *st* ne ajută să desenăm dreapta *tE* perpendiculară pe direcția umbrei date, care prelungită ne dă, la intersecția ei cu circumferința bazei cilindrului, punctul *h* al umbrei proprii. Și aci obținem un rezultat mai exact prin construirea geometralului arătat în figură.

66. — *Umbrele purtate pe o suprafață cilindrică* se pot determina punct cu punct așa cum se vede în figura 77. Umbra unei drepte nu este dreaptă decît dacă este paralelă cu generatoarele cilindrului dat, cum este, spre exemplu, umbra *B'* a verticalei *B* pe un cilindru vertical.

Umbra unei orizontale *aedc* pe un cilindru vertical va fi un segment de elipsă *a'e'd'c'* (intersecția unui cilindru vertical cu un plan înclinat). Precizăm că în punctul în care această umbră purtată pătrunde în umbra proprie *Aa'* a cilindrului, elipsa este tangentă la raza luminii *a'S*. Punctul de pătrundere se numește punct de pierdere.

Umbra unei drepte oarecare este de asemenea eliptică și se poate desena căutînd umbra mai multor puncte folosind proiecțiile lor orizontale cum s-a procedat cu umbra acoperișului (fig. 77 A) și a stinghiei rezemate de cilindru (fig. 77 B).

În figura 77 B se vede cum au fost desenate umbrele de mai sus, fiind accesibilă numai imaginea micșorată a izvorului de lumină *S/2*.

Conturul aparent al cilindrului

67. — Prin construirea geometralului dar folosind și procedeul micșorării se pot determina și punctele de tangență ale generatoarelor conturului aparent al cilindrilui (fig. 76, III). din care prezentăm, pentru a ocupa în pagină un loc mai mare, numai jumătatea stîngă a tabloului. Precizăm că nu trebuie să se creadă că abătîndu-ne de la regula generală pe care ne-am impus-o (I, 69) nu am luat și în această figură, prezentată parțial, punctul principal în mijlocul liniei orizontului).

Fie *acb* diametrul frontal al bazei circulare a cilindrului și *efgh* pătratul circumscris ei. Geometralul acestei baze îl construim cu centrul în *C* pe linia orizontului, înscris în pătratul *EFGH*. Micșorăm de patru ori acest geometral față de punctul principal *P* luat ca pol de micșorare. În acest desen, din punctul de vedere micșorat *0/4* desenatorul vede cilindrul al cărui ax se găsește în punctul *c'*, în aceleași condiții în care desenatorul așezat în punctul 0, inaccesibil, ar vedea cilindrul dat, cu axul în punctul *C*. Pentru a determina, în desenul micșorat, punctele de tangență *t* și *u* și punctele de pătrundere în planul tabloului *m* și *n* a razelor vizuale ale desenatorului așezat în *0/4*, desenăm un arc de cerc *tc'u* cu centrul în mijlocul *r* al razei *0/4c'*. Transpunem aceste puncte în desenul inițial. Ducem razele *TC* și *CU* paralele cu razele *tc'* și *c'u*; precum și tangentele *MTR* și *SUN* paralele cu tangentele *m 0/4* și *u 0/4*. Verificarea exactității construcțiilor grafice se face controlînd dacă punctul *t* se află pe raza de micșorare *TP* iar punctul *u* pe raza *UP*.

În desenul inițial verticalele care trec prin punctele *M* și *N* sînt generatoarele conturului aparent. Pentru a determina punctul lor de tangență *t'* și *u'* la cercul bazei cilindrului este suficient să găsim punctul lor de intersecție *t'* și *u'* cu dreapta de capăt *Pi*,

prelungită, pentru generatoarea din stînga, iar pentru generatoarea din dreapta, ca să se obţină o intersecţie mai bună, cu orizontalele *Uj* şi *j'u'* duse cu ajutorul diagonalelor *EH* şi *eh*, ducînd linia de ordine *jj* şi linia de capăt *jj'*.

Întrucît punctul de vedere al desenatorului nu e la o depărtare infinită, partea văzută a cilindrului e mai mică decît partea nevăzută, contrar celor arătate relativ la lumina solară. Cu toate acestea, după cum s-a mai arătat (I 255, fig. 57 şi fig. 283) partea văzută ne apare mai mare decît diametrul frontal al cilindrului respectiv.

În figura 67 se arată umbra cilindrului pe un plan vertical oarecare. Imaginea perspectivă *a'b'c'd'* a umbrei purtate pe acest plan vertical de baza superioară *abcd* a prismei frontale circumscrise cilindrului dat, s-a determinat punct cu punct, căutînd succesiv umbrele purtate de muchiile verticale ale prismei. Laturile *a'c'* şi *b'd'* şi laturile *a'b'* şi *c'd'* se îndreaptă către puncte inaccesibile de fugă situate pe linia inaccesibilă de fugă a planului vertical oarecare dat. Dar o verificare a acestui pătrat se poate face, cum se arată în figură. Dacă s-a desenat exact, laturile *a'c'* şi *b'd'*, prelungite trebuie să treacă prin punctele *g* şi *h* de înţepare în planul vertical oarecare a dreptelor de capăt *ac* şi *bd*, prelungite. O verificare asemănătoare s-ar putea face şi pentru celelalte două laturi *a'b'* şi *c'd'*. Pe dreapta orizontală oarecare *gh* prelungită spre stînga, laturile frontale *ab* şi *cd* prelungite s-ar intersecta în aceleaşi puncte inaccesibile în desenul noastru cu laturile *b'a'* şi *d'c'* prelungite.

68. — *Umbra cilindrului vertical concav* (fig. 78 în care se arată şi cum a fost determinat cu precizie conturul aparent al cilindrului dat). Fie *S'* proiecţia virtuală a soarelui pe linia orizontului şi *S* imaginea virtuală a izvorului de lumină. Umbra autopurtată în interiorul cilindrului va fi o jumătate de elipsă rezultată din intersecţia acestui cilindru

Fig. 77. (7, 10, 66)

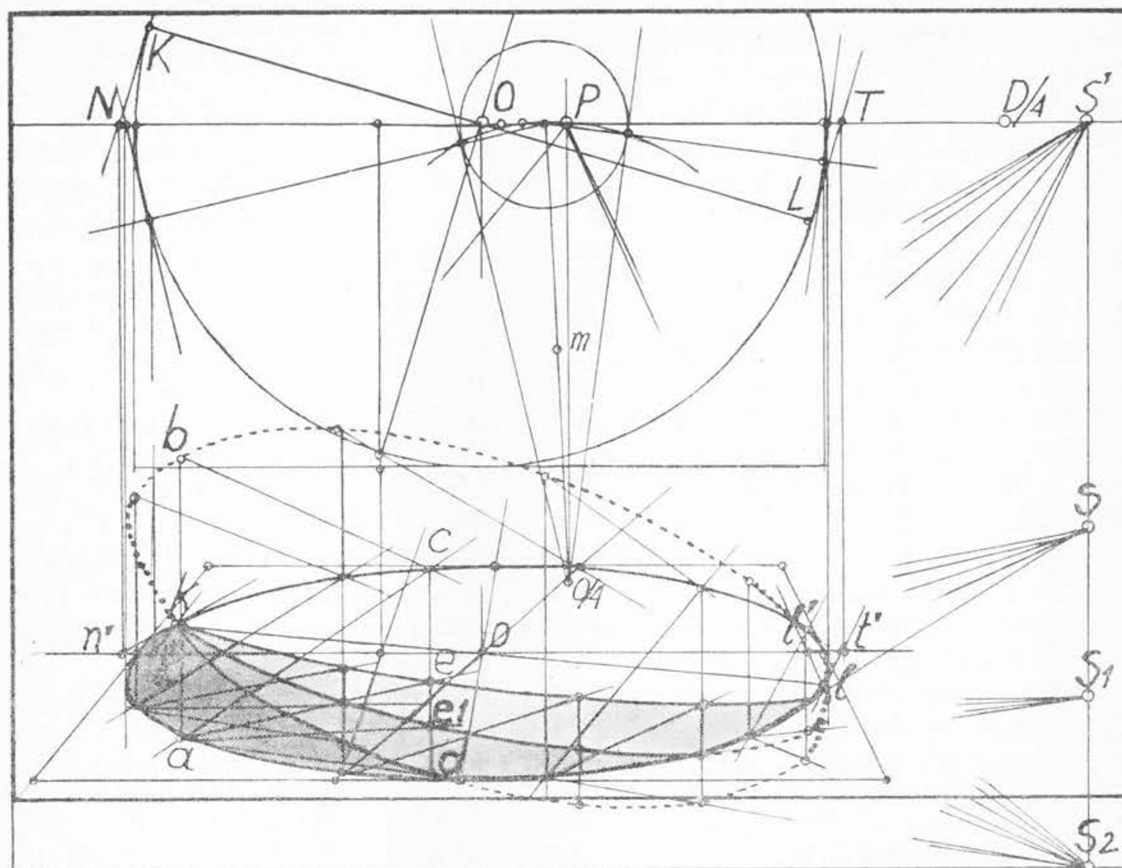


Fig. 78. (6, 68, 70)

cu cilindrul oblic de raze de lumină a cărui directoare este baza superioară a cilindrului dat. Ea se va determina prin puncte cu ajutorul unor plane ajutătoare în care să fie cuprinse razele de lumină. Linia de fugă a acestor plane paralele se va confunda deci cu linia de fugă *S'S* a razelor de lumină. Intersecţiile acestor plane cu cilindrul dat vor fi generatoarele *ab* şi *cd* pe care raza de lumină *S a* determină punctul *e* de umbră purtată de punctul *a* pe peretele interior al cilindrului. Linia curbă continuă care uneşte punctele *e* este o jumătate de elipsă şi reprezintă umbra purtată de jumătatea *kaal* a bazei superioare a cilindrului dat. În punctele *k* şi *l* razele *Sk* şi *Sl* ca şi proiecţiile lor *S'k* şi *S'l* pe planul orizontal al bazei superioare a cilindrului sînt tangente acesteia.

În aceeaşi figură s-au desenat, demonstrativ, umbrele cilindrului concav cînd imaginea virtuală a soarelui se află în S_1 şi S_2 pentru a se putea urmări cum se prezintă elipsa umbrei purtate cînd soarele este mai depărtat (S_1 şi S_2) sau mai apropiat (*S*) de orizont.

În figura 78 s-a construit, cu o linie punctată, şi a doua jumătate a elipsei intersecţiei celor doi cilindri: cilindrul dat şi cilindrul oblic de raza de lumină cînd izvorul de lumină este în S_2. Punctele *b* se găsesc la intersecţia generatoarelor *ab* cu razele de lumină S_2C prelungite.

Umbra cilindrului orizontal pe un plan vertical frontal

69. — Umbra purtată pe un plan vertical frontal de un cilindru orizontal, perpendicular pe acest plan, se trasează cu uşurinţă (fig. 79). Axul cilindrului *CA* (ca şi generatoarele *ef* şi *gh* despărţitoare dintre partea din umbră şi partea din lumină) vor purta umbrele *AC'*, *fe'* şi *hg'* paralele geometric cu raza de lumină *PSv* care uneşte punctul principal *P* cu imaginea virtuală *Sv* a soarelui, (46), iar diametrul *e'g'* al umbrei bazei mai apropiate de desenator va fi egal cu diametrul *fh* a bazei aflate pe peretele frontal dat (49). În figura 79 se arată şi cum se determină umbra acestui cilindru cînd imaginea perspectivă a soarelui este inaccesibilă şi cînd avem numai raza de lumină *Cs* şi direcţia C_1b a umbrei purtată de verticala CC_1.

70. — *Umbra cilindrului concav orizontal de capăt* (fig. 79 I). Pentru determinarea acestei umbre autopurtate se vor folosi aceleaşi plane ajutătoare, în care sînt cuprinse razele de lumină, ca şi pentru umbra cilindrului concav vertical (fig. 78). Aceste paralele vor avea ca linie de fugă direcţia *PSv* a umbrelor purtate de perpendicularele duse de planul vertical frontal dat. Intersecţiile acestor plane cu cilindrul orizontal dat vor fi generatoarele *ab* şi *cd* pe care raza de lumină *Sva* determină punctul *e* de umbră purtată de punctul *a* pe peretele interior al cilindrului. Linia curbă continuă care uneşte punctele *e* este o jumătate de elipsă şi reprezintă umbra purtată în interiorul cilindrului de jumătatea *eaag* a bazei anterioare a cilindrului orizontal dat.

În figura 79 I s-a desenat cu o linie punctată şi a doua jumătate a elipsei intersecţiei celor doi cilindri: cilindrul orizontal dat, prelungit, şi cilindrul oblic de raze de lumină. Punctele *b* se găsesc la intersecţia generatoarelor *ab* cu razele de lumină *Sc* prelungite.

71. — *Umbra cilindrului orizontal, perpendicular pe un plan vertical oarecare.* Pe un plan vertical oarecare cu linia de fugă inaccesibilă, nu putem găsi punctul de fugă *F* (51) al umbrelor perpendicularelor pe acest plan.

Vom căuta umbra purtată *a'b'c'd'* de pătratul *abcd* circumscris bazei anterioare a cilindrului (umbra verticalelor *af* şi *ce* pe un plan vertical oarecare) şi vom înscrie în acest pătrat umbra bazei anterioare a cilindrului (fig. 79 II). Ducînd tangente comune *e'f* şi *g'h* la această umbră şi la baza cilindrului din planul vertical dat, vom obţine umbra purtată de cilindru şi generatoarele despărţitoare *hg* şi *fe* dintre partea luminată şi partea care rămîne în umbra propire a cilindrului. Punctele de tangenţă *e'g'* *fh* şi *eg* se obţin la capetele diametrelor respective perpendiculare pe direcţia umbrei purtate *AO'* prelungită pînă în punctul *K'*. Aceste perpendiculare se desenează cu ajutorul a două pătrate *ic'rO'* şi *O'rd'j* ale căror laturi *c'd'* şi *ij* sînt paralele cu linia de fugă inaccesibilă a planului vertical oarecare dat, construcţie cunoscută (I, 391—395, fig. 435—440).

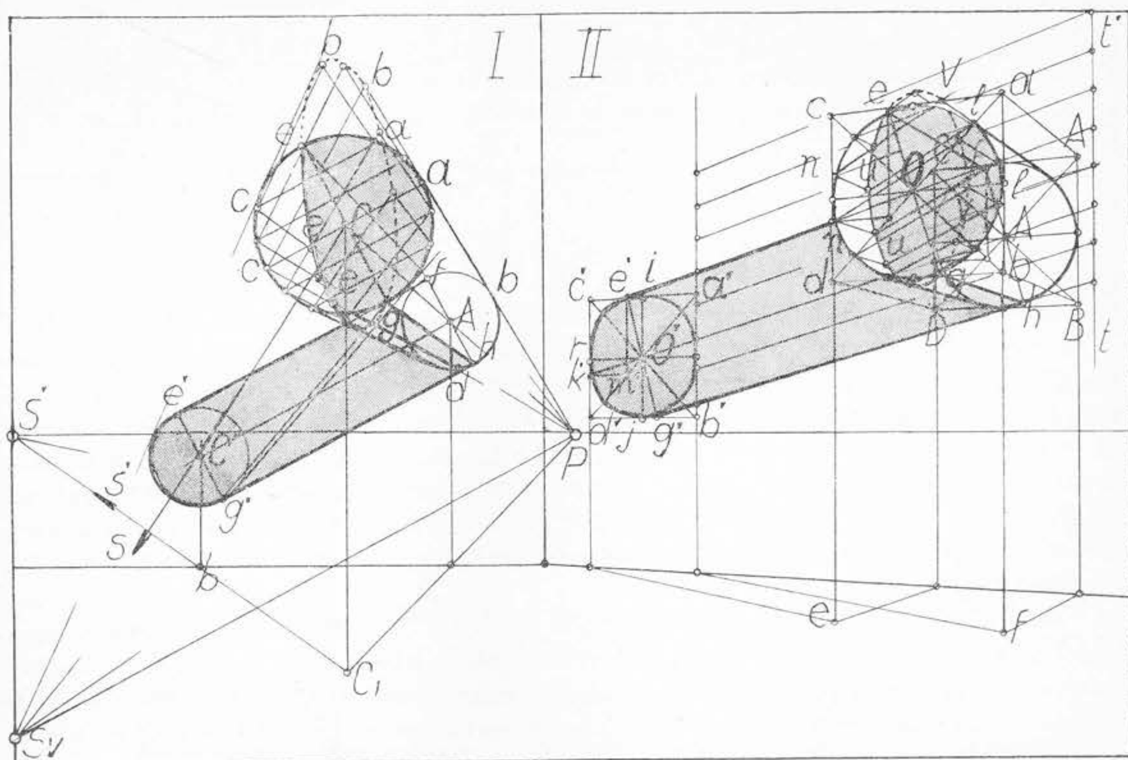


Fig. 79. (6, 69, 70, 71, 72)

Folosim diagonala $O'd'$, pe care determinăm punctul m' ducînd, pe planul dat orizontala $K'm'$. Verticala ridicată din acest punct determină punctul e', capătul perpendicularei $e'O'g'$ căutate. Cu construcţii asemănătoare (dar fără a se mai pune literele corespunzătoare) s-au desenat şi perpendicularele *eg* şi *fh* al căror punct de fugă inaccesibil se găseşte, foarte departe, pe linia de fugă, inaccesibilă a planului vertical oarecare dat.

72. — *Umbra cilindrului orizontal concav nefrontal.* Umbrele fe', hg' şi AO' (fig. 79 II) sînt paralele între ele şi punctul lor de fugă inaccesibil F se găseşte pe linia de fugă inaccesibilă planului vertical oarecare dat, la intersecţia ei cu raza care pleacă din punctul de fugă inaccesibil F $90°$ al perpendicularelor pe planul dat şi trece prin imaginea virtuală SV a soarelui (51).

Avem nevoie de acest punct de fugă inaccesibil F pentru a desena planele ajutătoare care cuprind razele de lumină cu ajutorul cărora vom putea desena umbra cilindrului concav. În lipsa acestui punct de fugă, între două verticale, $a'b'$ prelungită, şi tt' vom întocmi o reţea perspectivă utilizînd umbre paralele fe', hg' şi AO'. Nu e nevoie să explicăm cum se face această operaţiune cunoscută (I 328—329, fig. 358—360). Dacă dorim un rezultat mai precis vom folosi scări divergente anume întocmite aşa cum se arată mai jos (73).

În figură se vede cum s-a trasat umbra acestui cilindru concav. Generatoarele care trec prin punctele l și n care se îndreaptă spre punctul de fugă inaccesibil $F\ 90°$ al perpendicularelor pe planul vertical dat, dacă nu se desenează pe o rețea perspectivă cu puncte de egală resecție (223—231) se pot desena cu precizie folosind scări divergente pentru a înscrie cu un număr dat de puncte cercurile O și A în pătratele respective $abcd$ și $ABCD$. Punctele l poartă pe peretele interior al cilindrului umbrele u. În figură s-a reprezentat cu o linie punctată și a doua jumătate a elipsei intersecției cilindrului dat cu cilindrul oblic de raze luminoase.

Aplicații

73. — Umbra arcadei cu soarele în spațiul virtual. Fie $KkLlK'k'L'l'$ o prismă (pusă în perspectivă, spre exemplu, cu procedeul construirii geometralului) în care vrem să înscriem arcada $imi_1jm'j'$ și SvS' imaginea perspectivă a soarelui situat în spațiul virtual (fig. 80). Pentru a obține imaginea perspectivă exactă a umbrei arcadei vom desena arcada cu scări divergente anume întocmite în acest scop, după ce vom determina prin procedeul micșorării direcția pe care o au în spațiu umbrele perpendicularelor pe planul vertical oarecare în care este deschisă arcada.

a) Vom lua polul micșorării în punctul principal (I 262) și punctul de vedere micșorat de patru ori în $0/4$. În tabloul micșorat dreapta $af\ 90°$ (paralelă cu dreapta KB) reprezintă urma planului vertical oarecare dat și $0/4\ f\ 90°$ raza lui de fugă. Imaginea micșorată a soarelui se găsește în s (cu totul întîmplător, în această figură S și s se găsesc pe urma planului dat). Construind în punctul de vedere micșorat unghiul drept $f\ 90°\ 0/4\ f$ determinăm punctul de fugă f al generatoarelor arcadelor. Raza fs, prelungită, determină la intersecția ei cu verticala coborîtă din $f\ 90°$ punctul de fugă s_1 al umbrelor perpendicularelor pe planul dat. Direcția în spațiu a acestor umbre se află în rs_1 (punctul de egală resecție r s-a determinat luînd pe linia orizontului segmentul $f\ 90°\ r$ egal cu raza de fugă $0/4\ f\ 90°$. Vom folosi această direcție pentru întocmirea scărilor divergente (fig. 80 II).

Prin centrul 0 al semicercului luat în figura 80 II ducem o perpendiculară pe direcția s_1r pentru a preciza punctul de tangență T al acestei direcții. Prin punctele c, d, e, g, h și i luate pe semicerc (dacă vrem la distanțe egale), ducem drepte paralele la s_1r pentru a găsi în c', d', e', g', h' și i' punctele lor de intersecție cu cercul luat.

Aceste puncte nu sînt simetrice față de mijlocul m al semicercului. Va trebui deci să întocmim două scări divergente ca și în cazul cînd diviziunile cercului au numai un ax de simetrie (I, 495, fig. 556—559).

b) *Întocmirea scărilor divergente.* Proiectăm toate punctele de pe semicerc pe diametrul orizontal și din V ducem razele scării divergente corespunzătoare. Proiectăm aceleași puncte și pe diametrul vertical mV și din V' ducem razele celeilalte scări divergente.

c) *Folosirea scărilor* divergente cu banda de hîrtie e arătată în figură. Pe benzile verticale I, II, III și IV s-au luat punctele de pe verticalele KiK', Li_1L', kjk' și $lj'l'$. Pe scara divergentă benzile au fost astfel așezate încît punctele i, i_1, j și j' să se situeze pe diametrul orizontal V_1' iar punctele K', L', k' și l' pe marginea superioară a scării divergente.

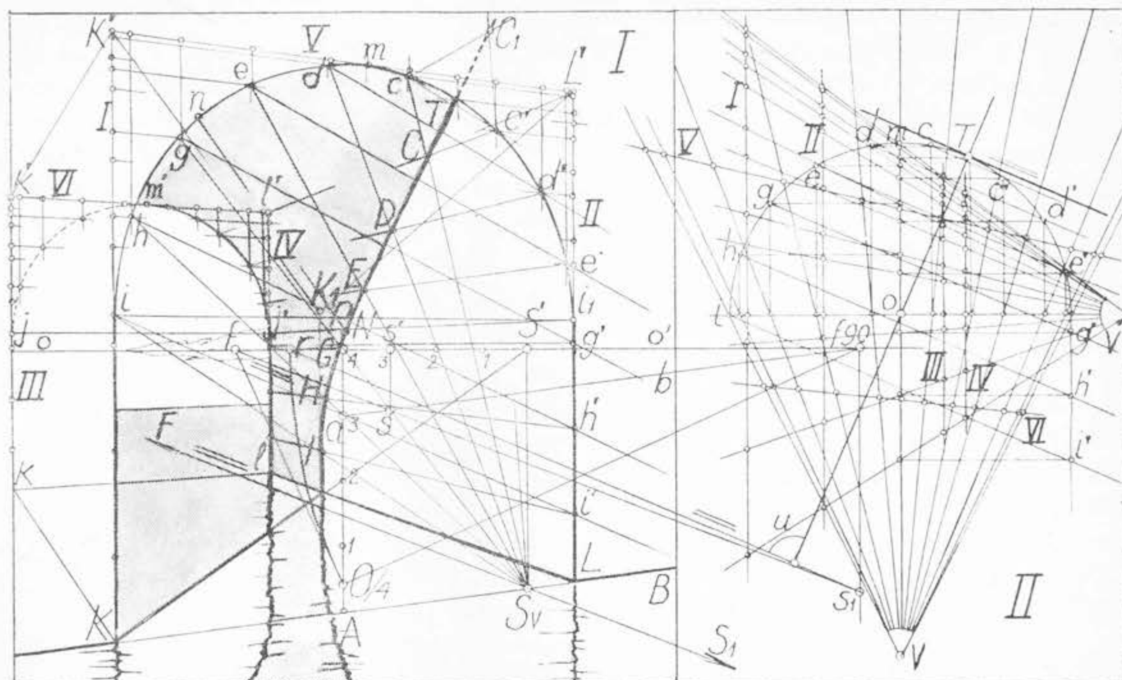


Fig. 80. (73, 74, 75, 76)

Pe benzile V și VI s-au luat punctele de pe orizontalele oarecare $K'L'$ și $k'l'$. Pe scara divergentă benzile au fost astfel orientate pieziș încît punctele m și m' să se situeze pe diametrul vertical mV, punctele K' și k' pe marginea stîngă a scării, iar punctele L' și L pe marginea dreaptă a scării.

Se știe cum se continuă lucrarea (I, 490), pentru a găsi imaginea perspectivă a arcadei care trece prin punctele i, h, g, e, d, m, c, T, c', d', e', i_1, g', h' și i'. În cazul de față din cauza lipsei de simetrie, operațiunea trebuie făcută cu o deosebită atenție, urmărind succesiunea intersecțiilor în semicercul din figura 80 II (spre exemplu punctele e și g urmînd punctului d nu se situează pe orizontala a doua și a treia ci pe orizontala a treia și a cincea, căci sînt intercalate orizontalele pe care se află punctele T și c').

d) *Trasarea umbrei.* Intersecțiile planelor ajutătoare care cuprind razele de lumină cu cilindrul concav dat sînt generatoarele care trec prin punctele c și c', d și d', e și e', g și g', h și h', i și i'. Pe aceste generatoare razele de lumină cSv, dSv, eSv, gSv, hSv și iSv determină punctele C, D, E, G, H, și I purtate în interiorul arcadei de arcul $Tcdeghi$. Linia curbă continuă a acestei umbre purtată se desenează mai bine dacă folosim și punctul C_1 în care generatoarea care trece prin punctul c, prelungită, întretaie raza Svc', prelungită.

e) Precizăm că segmentul de elipsă al umbrei purtate de segmentul de circumferință $nedmcT$ pe intradosul arcadei se termină în punctul N pe linia i_1j' a nașterii arcadei. În continuare segmentul $nghi$ al circumferinței date poartă umbra $NGHI$ pe un plan

vertical oarecare perpendicular pe planul vertical al arcadei.

Această umbră de pe planul vertical al arcadei s-ar putea desena și înscriind-o în umbra $i_1L'K_1I$ purtată de dreptunghiul $i_1L'K'i$ circumscris arcadei date. În acest scop pe verticala K_1I s-ar folosi aceeași scară divergentă ca verticala $L'i_1$ iar pe orizontala oarecare $L'K1$ scara divergentă care s-a folosit pentru orizontala $L'K'$.

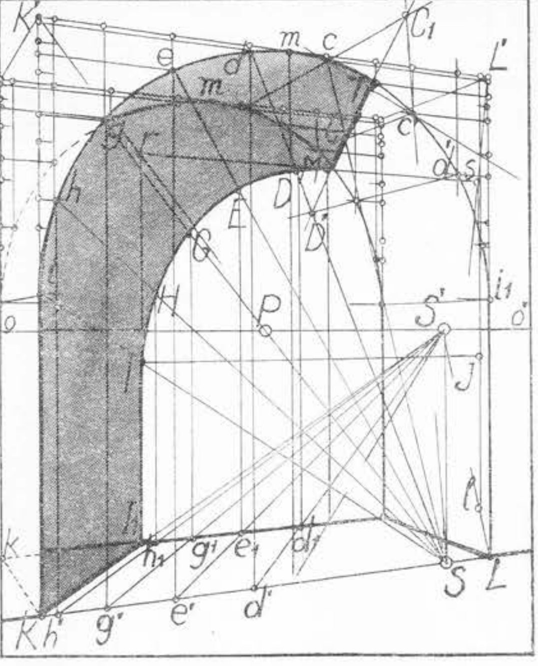


Fig. 81. (54, 74)

74. — U m b r a   f i r i d e i   a r c a t e   p e   p l a n   d r e p t u n g h i u l a r. Dacă arcada are o adîncime mică de firidă pe plan dreptunghiular (fig. 81 în care s-au pus aceleași litere ca în fig. 80), pentru a desena mai corect umbra purtată pe mica adîncime a arcadei, în afară de umbrele C și T se pot preciza și umbrele D' și C_1. În privința umbrei purtate pe planul vertical oarecare din fundul firidei de segmentul de circumferință *ihgedm*, aflată într-un plan paralel, se obține, după cum știm (54), căutînd în *IrsJ* umbra purtată de dreptunghiul $iK'L'i_1$ circumscris semicercului. În dreptunghiul *IrsJ* vom folosi, pentru desenarea umbrei purtate, în același fel aceleași scări divergente folosite în dreptunghiul $iK'L'i_1$. Dacă se desenează exact, punctele prin care trece umbra purtată trebuie să se afle pe razele de lumină *iS*, *hS* etc.

Această umbră se mai poate desena căutînd umbrele purtate de verticalele *iK*, *hh'* *gg'* etc. (50). Într-un fel sau altul, dacă s-a desenat exact, umbrele purtate pe intradosul arcadei și pe planul vertical oarecare din fundul arcadei trebuie să aibă un punct comun pe linia intersecției arcadei cu acest plan.

75. — U m b r a   f i r i d e i   a r c a t e   p e   p l a n   s e m i c i r c u l a r. Ca și în cazul precedent, înscrierea firidei arcate pe plan semicircular într-o prismă pe unghi se poate face fie prin construirea geometralului, fie folosind rețelele perspective cu puncte de egală resecție, iar dacă planul obiectelor este prea apropiat de linia orizontului, pentru a obține intersecții mai exacte se va putea folosi coborîrea planului perspectiv al firidei semicirculare (I, 303—306 fig. 332—334).

Fie S și S' imaginea perspectivă a soarelui situat în spațiul virtual.

Punctul de tangență T de pe semicercul firidei, al umbrei autopurtate de arcul de cerc *Tde* în figura 82 a fost determinat ca în cazurile precedente (fig. 80) cu procedeul micșorării. Dar acest punct se poate afla și cu procedeul a două pătrate (I 391—

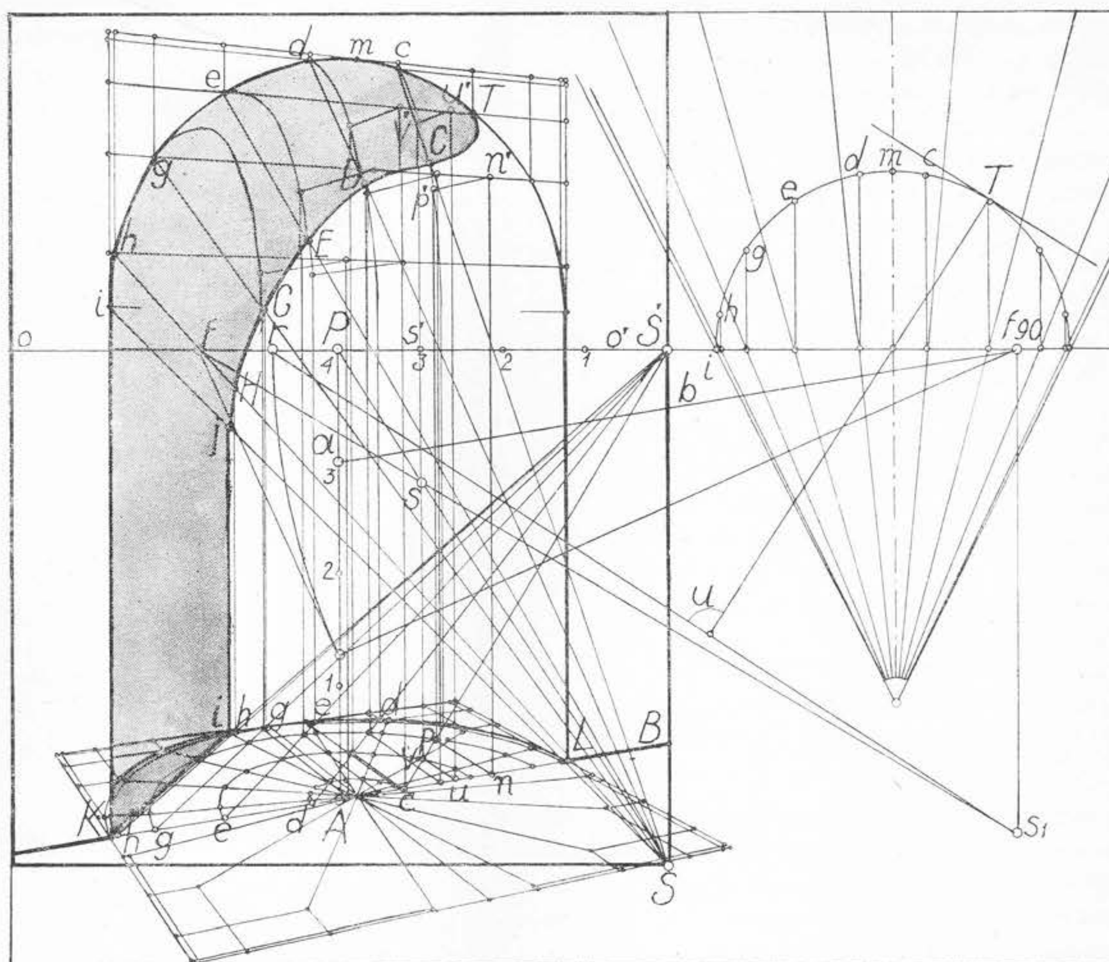


Fig. 82. (75)

—395 fig. 435—440) desenate pe planul vertical în care se adîncește firida, cum se arată în figura 83. Luăm un segment de dreaptă *Ca* perpendicular pe planul vertical oarecare dat, în centrul *C* al semicercului firidei și proiecția lui $C'a_1$ pe planul obiectelor. Determinăm umbra lui purtată *Ca'* (verticala aa_1 poartă umbra a_1a_2S pe planul obiectelor și a_2a' pe planul vertical). Umbra purtată *Ca'* întretaie marginea verticală a firidei în punctul *i*. În pătratele *Crcu* și *Crc'u'* pentru a duce din *C* o perpendiculară pe umbra purtată *Ci* vom folosi diagonala *Cu'* a pătratului *Crc'u'*. Orizontala *im* și verticala *mn* determină în *Cn* perpendiculara căutată care întretaie semicercul firidei în punctul de tangență *T*.

Pe peretele vertical cilindric al firidei umbra muchiei verticale *kl* și al începutului arcului *le* poartă umbra $l_1 l'e'$.

Pe sfera concavă vom căuta umbra purtată punct cu punct luînd intersecția *d'*, *b'* etc. a razelor de lumină care trec prin punctele *d*, *b* etc. ale arcadei cu arcele de cerc în care firida este secționată de planele respective de umbră dd_1d_2.

În felul acesta s-a obținut umbra autopurtată $e'd'b'T$ care e tangentă arcadei firidei în punctul T.

În figura 82 în care, cum s-a spus mai sus, punctul de tangență T a fost obținut prin procedeul reducerii, umbra firidei a fost determinată mai exact, cu mai multe puncte folosind scara divergentă ca în cazurile precedente. Se vede în figură cum, pentru desemnarea exactă a arcelor secțiunilor planelor de umbră cu sfera concavă a firidei, s-a folosit proiecția lor pe planul obiectelor.

76. — Umbra arcadei cu soarele în spațiul real. În figura 84, în care soarele SS' se află în spațiul real, pentru a determina umbra TMC purtată de segmentul de circumferință Tmc pe intradosul arcadei și umbra $CDEI$ purtată de segmentul de circumferințe $cdei$ pe planul vertical oarecare perpendicular pe planul arcadei date, s-au folosit aceleași procedee ca în figura 80, în care soarele SvS' se află în spațiul virtual.

Fig. 83. (75)

a) Pentru a afla direcția din spațiu rs_1 a umbrelor perpendicularelor pe planul arcadei date, micșorarea, în jurul punctului principal P s-a făcut la o optime. Punctul lor de fugă s_1, pe linia de fugă care trece prin punctul de fugă f $90°$ s-a găsit prelungind pînă la această linie de fugă direcția sf, adică raza de lumină care trece prin imaginea soarelui s și prin punctul de fugă al perpendicularelor pe planul dat (73). Deși în figura 80 punctul s se găsește sub linia orizontului și se află între punctul f și punctul s_1, iar în figura 84 punctul s se găsește deasupra liniei orizontului și nu se află între punctele f și s_1, mersul lucrării și rezultatul obținut sînt aceleași în ambele cazuri.

b) și *c*) Scările divergente au fost întocmite în aceleași condiții dar cu un număr mai mic de puncte, iar în figură se arată și felul în care au fost folosite cu benzile I, II și III.

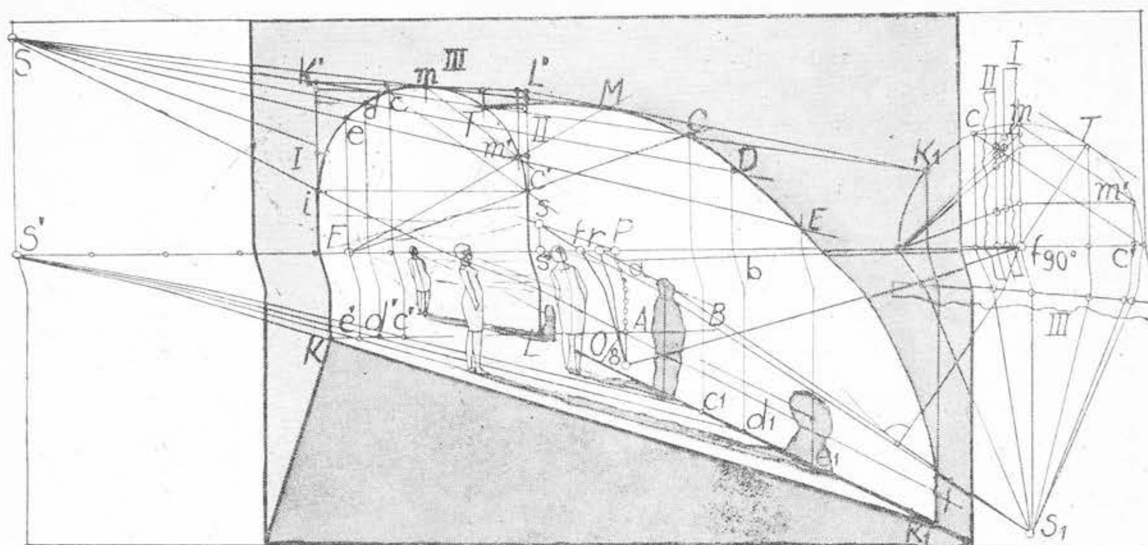


Fig. 84. (76)

d) Umbra purtată pleacă din punctul de tangență *T*. Punctele *M* și *C* s-au determinat la intersecția generatoarelor *Fm'* și *Fc'*, prelungite, cu razele de lumină *Sm* și *Sc* prelungite. În *c* se termină segmentul de elipsă al umbrei *TMC* purtate de segmentul de circumferință *Tmc* pe intradosul arcadei.

e) În continuare segmentul de circumferință *cdei* poartă umbră pe un plan vertical oarecare, perpendicular pe planul dat. Această umbră *CDEI* se trasează fie punct cu punct, fie înscriind-o în umbra $L'K_1c'I$ a dreptunghiului *c'L'K'i* (73).

Umbra conului

Înainte de a studia umbra conului dăm unele precizări asupra conturului aparent al acestui corp de rotație.

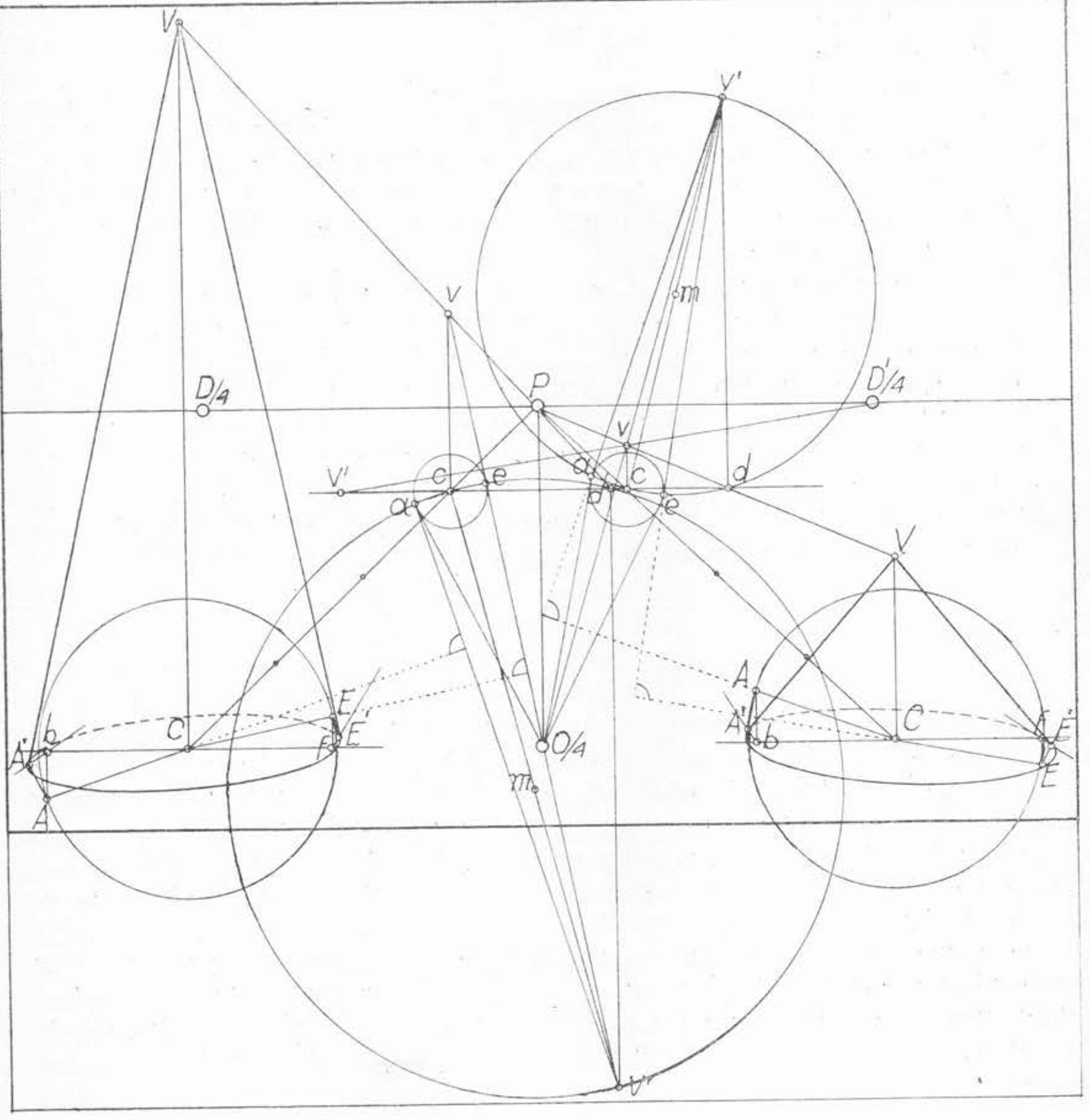
Conturul aparent al conului

77. — Pentru a obține conturul aparent al conului este suficient să cunoaștem punctele *A'* și *E'* (fig. 85 și 145) în care generatoarele conturului aparent sînt tangente la baza circulară a conului. Procedeul pentru determinarea acestor puncte de tangență este același, indiferent dacă vîrful conului *V* se situează deasupra sau dedesubtul liniei orizontului. Se schimbă numai înfățișarea construcțiilor care se situează în partea opusă a liniei orizontului, cum se vede în figura 85, în care s-au putut pune aceleași litere în ambele cazuri. Explicațiile ce urmează se pot urmări mai ușor cînd vîrful conului este sub linia orizontului (în partea dreaptă a figurii).

Fie VC înălţimea conului dat. Desenăm geometralul bazei cu centrul în punctul C şi cu raza dată.

Pe dreapta de capăt CP cu centrul în punctul c, luat la o pătrime a acestei drepte, desenăm acelaşi geometral, micşorat de patru ori. Determinăm în vc şi înălţimea micşorată a conului dat, cu ajutorul dreptei de capăt VP.

Fig. 85. (77, 140)



În figura astfel micșorată, punctul v reprezintă vîrful conului (deasupra sau dedesubtul liniei orizontului). Dar dacă presupunem că în punctul de vedere (aci micșorat de patru ori $0/4$) s-ar afla un izvor de lumină, punctul v ar fi în același timp și umbra purtată pe planul obiectelor de vîrful conului.

După cum am construit pe axa orizontală cc geometralul bazei conului, să construim pe aceeași axă și geometralul vîrfului acestei „umbre purtate". În acest scop ducem dreapta de capăt Pv și o prelungim pînă la intersecția ei cu axa luată în punctul d. Pe perpendiculara dusă din acest punct pe axa de rotație, lungimea, în geometral, a dreptei de capăt vd se află dintr-o dată folosind ca punct de distanță punctul de vedere $0/4$ în locul punctului de distanță $D'/4$. (În figură se vede că lungimea dv' obținută cu dreapta $0/4\ vv'$ este egală cu lungimea dv'' obținută cu dreapta $D'/4\ vv''$.)

Ne este ușor să desenăm în geometral și „umbrele" generatoarelor conturului aparent, ducînd din vîrful v' tangente la cercul bazei. Punctele de tangență d și e se găsesc la intersecțiile acestui cerc cu cercul trasat din punctul m luat la mijlocul „umbrei" cv' a axului conului, cu raza mc și mv'. La aceste puncte de tangență ducem și razele vizuale $0/4a$ și $0/4e$.

În continuare, transpunerea în perspectivă a acestor elemente aflate în geometralul micșorat se face direct în figură dată.

Din centrul C al bazei cedate se duc razele CA și CE perpendiculare pe „umbrele" purtate de generatoarele conturului aparent $v'a$ și $v'e$ pentru a determina în geometral punctele de tangență A și E din care ducem perpendicularele Ab și Ef pe axa de rotație. Prin punctele b și f ducem drepte de capăt pînă la intersecția lor A' și E' cu razele vizuale AA' și EE' care se duc paralele cu razele vizuale $0/4a$ și $0/4e$ din figura micșorată. Punctele A' și E' astfel determinate sînt imaginea perspectivă a punctelor în care generatoarele VA' și VE' ale conturului aparent sînt tangente imaginii perspective a bazei circulare a conului. Aceasta se desenează, după cum știm, cu ajutorul scării divergente, înscriind-o într-un pătrat orientat frontal, construit pe diametrul dat.

Umbra conului vertical

78. — Vom determina întîi umbra purtată de con și cu ajutorul ei vom trasa apoi umbra lui proprie, cum s-a procedat și pentru umbrele cilindrului (fig. 76).

Umbra purtată. Umbra V' purtată de vîrful V al axului CV al conului se determină ca umbra oriecărei verticale, în perspectivă directă sau inversă. În continuare umbra purtată de con se obține ducînd din V' tangente la baza conului. Punctele de tangentă h și i se precizează prin procedeul construirii geometralului (I 279—280, 287, fig. 312) cum se arată în figura 85 bis.

Geometralul umbrei CV'. Din V' ducem dreapta de capăt $V'P$ și dreapta $V'D'/4$ obținînd în v și n punctele lor de intersecție cu orizontala frontală dusă din C. Pe verticala ridicată din v luăm de patru ori segmentul vn. Geometralul umbrei este dreapta CV_1.

Geometralul bazei conului se obține desenînd un cerc cu centrul în C și cu raza CA sau CB.

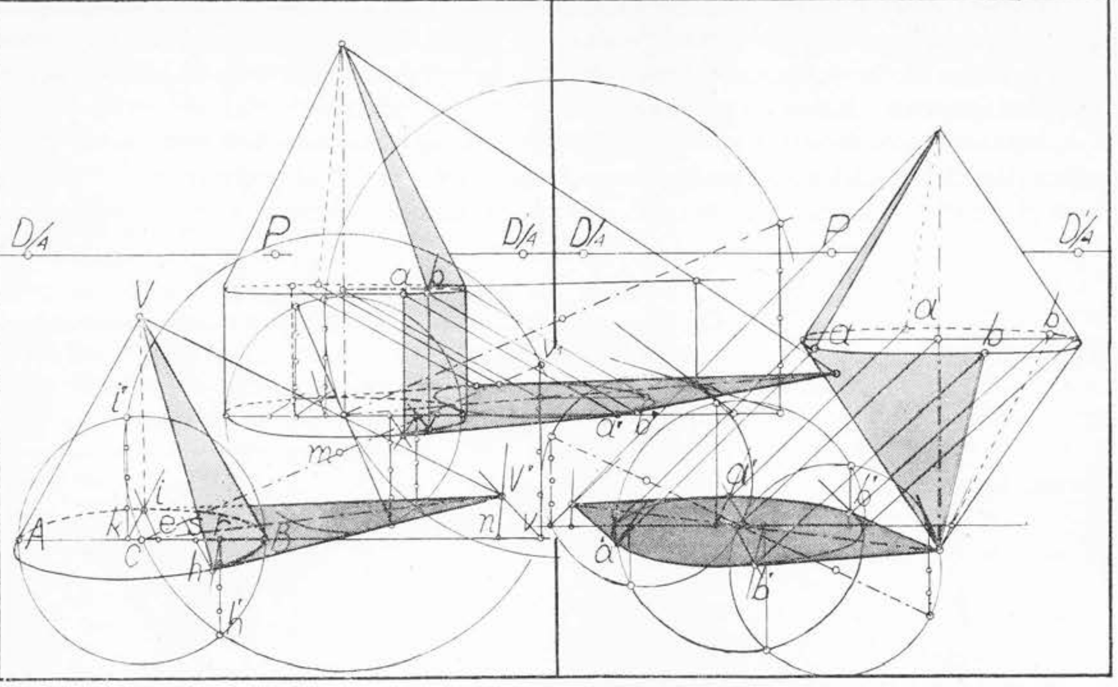


Fig. 85. bis (78)

Geometralul punctelor de tangență h' și *i'* se obține la intersecțiile bazei cu cercul al cărui centru se ia în mijlocul *m* al geometralului umbrei CV_1. Într-adevăr dreptele V_1h_1' și V_1i_1' sînt geometralul tangentelor căutate.

În perspectivă. Ducem din *h'* și *i'* perpendicularele *h'r* și *i'k* pe axul *Cv*. Pe acest ax luăm segmentul *rs* egal cu o pătrime din *h'r* și segmentul *ke* egal cu o pătrime din *i'k*. Intersecțiile *h* și *i* ale dreptelor de capăt *Pr*, prelungită, și *Pk* cu dreptele *D/4s*, prelungită și *D/4e* sînt punctele de tangență căutate.

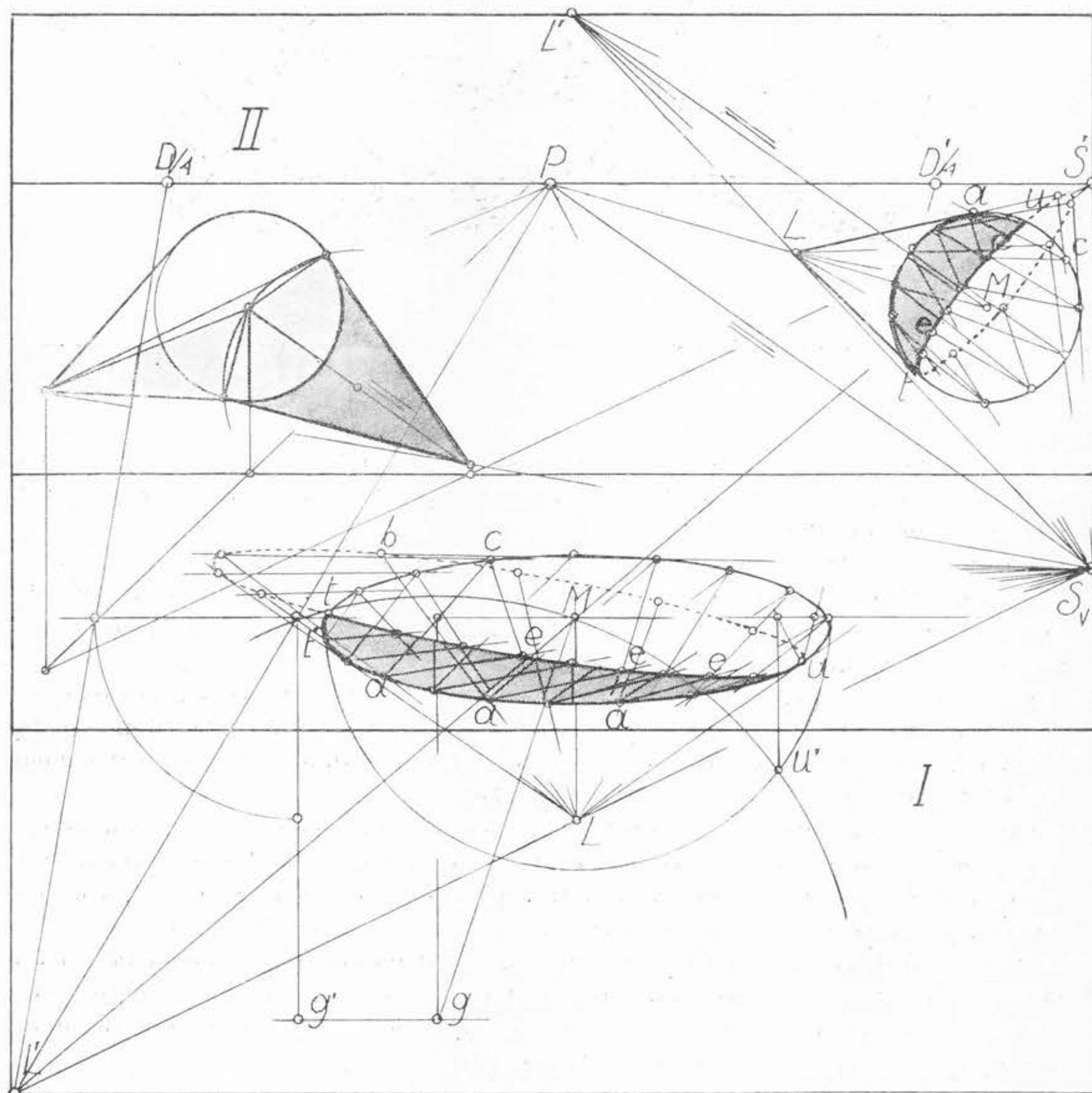
Umbra proprie. Tangentele *V'h* și *V'i* sînt umbrele purtate de două generatoare *hV* și *iV* ale conului care constituie pe suprafața conică liniile despărțitoare dintre partea luminată și partea care rămîne în umbră. Spre deosebire de cilindru, pe con partea luminată e întotdeauna mai mare decît partea din umbră.

Din această cauză umbrele proprii ale unui cilindru și ale unui con care au aceeași bază și același ax nu se racordează, după cum se vede în figura 85 bis. Ca urmare între umbra purtată a cilindrului și umbra purtată a conului se intercalează un segment *a'b'* de umbră purtată de baza circulară comună a celor două corpuri de rotație.

Dacă avem două conuri cu baza comună, în conul inferior partea luminată e întotdeauna mai mică decît partea din umbră (fig. 85 bis). Rezultă că în acest caz între umbra purtată de conul inferior și de cel superior se intercalează un segment *a'b'* de umbră purtată de baza circulară comună a celor două conuri.

79. — *Umbra conului vertical concav* (cu vîrful în jos). Pentru determinarea umbrei purtată în interiorul conului vertical concav (cu vîrful în jos) planele ajutătoare, în care să fie cuprinse razele de lumină, vor trebui să treacă prin vîrful conului. În consecință va trebui să găsim în prealabil umbra purtată L', pe planul orizontal, de vîrful conului L. Aceasta se găsește la intersecția direcției $S'M$, prelungită, cu raza SvL, prelungită. Intersecțiile planelor ajutătoare cu conul dat vor fi generatoarele aL și generatoarele cL pe care razele de lumină aSv determină punctul e de umbră purtată de punctul a în concavitatea co-

Fig. 86. (79, 80)



nului. Linia curbă continuă care unește punctele *e* este un segment de elipsă și reprezintă umbra purtată de segmentul de circumferință *taau*. În punctele *t* și *u* urmele planelor ajutătoare *L't* și *L'u* sînt tangente la baza conului. (În figură se vede cum au fost determinate aceste puncte de tangență cu ajutorul punctelor *t'* și *u'* prin construirea geometralului. Se arată cum s-a găsit centrul *g* fără a construi în întregime geometralul urmei *ML'*.)

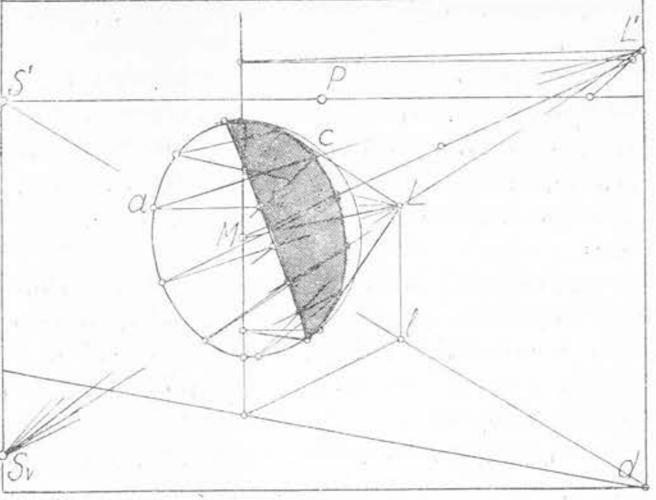


Fig. 87. (81)

În figura 86 s-a construit cu o linie punctată și restul elipsei intersecției conului dat cu cilindrul de raze de lumină. Punctele *b* se determină la intersecția razelor de lumină *Svc*, prelungite, cu generatoarele *La*, prelungite.

Umbra conului cu axul de capăt pe un plan vertical frontal nu pune nici o problemă nouă (fig. 86 II).

Umbra conului concav cu axul de capăt

80. — Planele ajutătoare trebuiesc să treacă prin vîrful conului (fig. 86 sus dreapta). Umbra purtată *L'* de vîrful conului concav dat pe planul frontal se găsește la intersecția direcției *ML'*, paralelă cu direcția *SvP* (46) cu raza de lumină *SvL*, prelungită. Restul lucrării pentru determinarea umbrei *teeu* se face ca pentru conul concav vertical (79).

81. — *Umbra conului concav cu axul orizontal oarecare pe un plan vertical oarecare* (fig. 87). Deși punctul de fugă al umbrelor perpendicularelor pe planul vertical oarecare dat este inaccesibil, umbra *L'* purtată de vîrful conului *L* pe acest plan se află ducînd direcția *S'l* prin proiecția *l* a vîrfului *L* pe planul obiectelor, prelungită pînă la intersecția ei *d* cu urma planului vertical dat. Umbra căutată se află la intersecția verticalei ridicate prin punctul *d* cu raza de lumină *SvL*, prelungită. În continuare operațiunile se fac la fel ca pentru conul concav cu axul de capăt.

Umbrele sferei

Imaginea perspectivă a conturului aparent al sferei

82. — Înainte de a studia umbra proprie și umbra purtată a sferei este necesar să cunoaștem cum se înfățișează imaginea perspectivă a conturului aparent al sferei. În spațiu curba punctelor de tangență cu sfera a conului razelor vizuale este un cerc a cărui rază

e mai mică decît raza sferei. Imaginea perspectivă a acestui cerc este o elipsă sau eventual un cerc.

Dacă axul conului de raze vizuale este perpendicular pe planul tabloului, atunci cînd, întîmplător, centrul sferei se află pe raza vizuală principală, imaginea perspectivă a sferei va fi un cerc (secţiune dreaptă printr-un con circular drept). Dacă axul conului nu este perpendicular pe planul tabloului, centrul sferei aflîndu-se pe orice altă rază vizuală, imaginea perspectivă a sferei va fi o elipsă (secţiune oblică printr-un con circular drept).

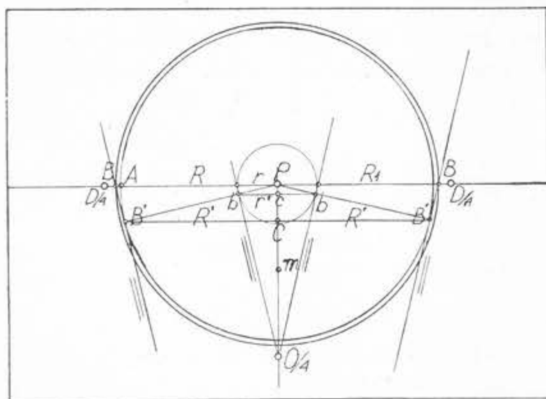
În orice caz imaginea perspectivă a conturului aparent al sferei va fi puţin mai mare decît imaginea perspectivă a cercului mare frontal al sferei respective. De fapt, raza cercului de tangenţă a conului de raze vizuale este mai mică decît raza sferei dar imaginea acesteia e mai mică fiind mai depărtată de punctul de vedere, aşa cum se vede în figurile 88, 89 şi 90.

Cînd cunoaştem imaginea perspectivă a centrului sferei şi a razei ei putem desena imaginea perspectivă a sferei, sprijinindu-ne pe procedeul micşorării, cum s-a arătat şi pentru imaginea perspectivă a conturului aparent al cilindrului.

a) Cînd centrul sferei date se află în punctul principal P (fig. 88). Fie *R* imaginea perspectivă a razei *PA* cu care s-a desenat cercul mare frontal al sferei date. Micşorăm de patru ori faţă de punctul principal, luat ca pol, această rază şi desenăm cercul mare frontal al sferei micşorate. Din punctul de vedere micşorat de patru ori *0/4* ducem tangentele *0/4 b* la acest cerc. Punctele de tangenţă *b* se găsesc la intersecţia cercului sferei cu cercul al cărui centru se află în mijlocul *m* al distanţei principale *m* micşorate şi a cărui rază este egală cu jumătatea acestei distanţe. În felul acesta, s-a obţinut raza micşorată *r'* a bazei circulare a conului vizual *0/4 bb*, rază mai mică decît aceea a sferei.

Transpunem rezultatul obţinut în figura micşorată. Punctele de tangenţă *B'* se găsesc prelungind razele *Pb* pînă la intersecţia lor cu cercul mare frontal al sferei date. Ducînd prin aceste puncte tangente paralele cu razele vizuale *0/4b* sau perpendiculare pe razele *PB'* obţinem la intersecţia lor cu linia orizontului punctele *B*. Am obţinut astfel în *PB* imaginea perspectivă a razei *CB'* a cercului conturului aparent al sferei date. Cu această rază R_1 desenăm imaginea perspectivă a sferei date, imagine puţin mai mare decît aceea a cercului mare frontal al sferei date, aşa cum s-a spus mai sus.

Fig. 88. (82)



b) Cînd centrul sferei date nu se află în punctul principal, imaginea perspectivă a cercului conturului ei aparent va fi, cum s-a spus, o elipsă al cărei ax mare A_1B_1, prelungit, va trece prin punctul principal *P* (fig. 89).

Această elipsă se obţine cu precizie, repetînd pe numărul dorit de diametre ale sferei, construcţia prin care, pe diametrul unui cilindru circular, determinăm conturul aparent al acestui corp de revoluţie. Ca şi pentru cilindru (fig. 76), într-o figură micşorată, ducînd din punctul de vedere raze vizuale tangente cercului, corespunzătoare fiecărui diametru, vom determina, la intersecţia lor cu planul tabloului, punctele respective ale conturului aparent.

În figura 89 fie S centrul sferei date al cărei cerc mare frontal este desenat printr-o linie întreruptă. Împărţim în patru părţi egale dreapta de capăt SP pe care se va afla axul mare al elipsei conturului aparent şi în punctul s, la capătul pătrimii mai apropiate de punctul principal, ca centru, desenăm imaginea micşorată de patru ori a sferei date.

În figura micşorată, pe lîngă diametrul ab care va determina axul mare al elipsei, luăm numărul de diametre dorit, de exemplu diametrele cd, ef şi gh care fac între ele unghiuri de 45°. Pe aceste diametre prelungite ducem perpendiculare din punctul principal: Po perpendiculară pe diametrul ab; Plo_1 perpendiculară pe diametrul ef, Pko_3 perpendiculară pe diametrul gh; perpendiculara PsS pe diametrul cd este deja desenată. Pe aceste perpendiculare urmează să rabatem punctul de vedere redus la o pătrime, corespunzător fiecărui diametru.

Pe perpendiculara dusă pe diametrul ab, punctul de vedere o se găseşte luînd cu un arc de cerc segmentul Po egal cu segmentul $PD'/4$. Raza vizuală os ne dă distanţa la care se găseşte, în figura micşorată, centrul sferei faţă de punctul de vedere. Cu un arc de cerc cu raza so, determinăm dintr-o dată pe celelalte perpendiculare punctele de vedere o_1 pentru diametrul ef, o_2 pentru diametrul cd şi o_3 pentru diametrul gh. Din aceste puncte de vedere ducem în figura micşorată raze vizuale tangente cercului mare al sferei date. Punctele de tangenţă a' şi b', c' şi d', e' şi f', g' şi h' se găsesc ducînd arce de cerc cu centrul în punctele m situate în mijlocul dreptelor os, o_1s, o_2s şi o_3s şi cu raza ms. Nu este necesar ca în figura micşorată să determinăm punctele a_1, b_1, c_1 etc. de pătrundere a acestor tangente în planul tabloului: aceste puncte de contur aparent se vor determina dintr-o dată în figura nemicşorată.

Cu ajutorul echerelor ducem din centrul sferei S raze perpendiculare SA', SB', SC' etc. pe razele tangente oa', ob', o_2c' etc. (desenate cu linii punctate) care reprezintă corzile arcelor de cerc sa', sb', sc' etc. din figura micşorată. Din punctele astfel determinate A', B', C' etc. ducem paralele geometrice la razele tangente $a'o$, $b'o$, $c'o$ etc. pînă la intersecţia lor A_1, B_1, C_1 cu diametrele SA, SB, SC etc. prelungite. Acestea sînt punctele prin care trece conturul aparent al sferei şi în care tangentele la elipsă sînt perpendiculare pe diametrele respective.

Figura 89, în care linia orizontului este la 1,70 m deasupra planului obiectelor, ne arată înfăţişarea teoretică a conturului aparent al unei sfere cu un diametru de 1,24 şi al cărei centru se află la o depărtare relativ mică de 4,12 m de desenator. Imaginea, în care axul mare al elipsei conturului aparent este mai lung faţă de diametrul sferei date, cu circa a nouăsprezecea parte din acest diametru, trebuie privită de la nivelul liniei orizontului şi de la o depărtare de 29 cm.

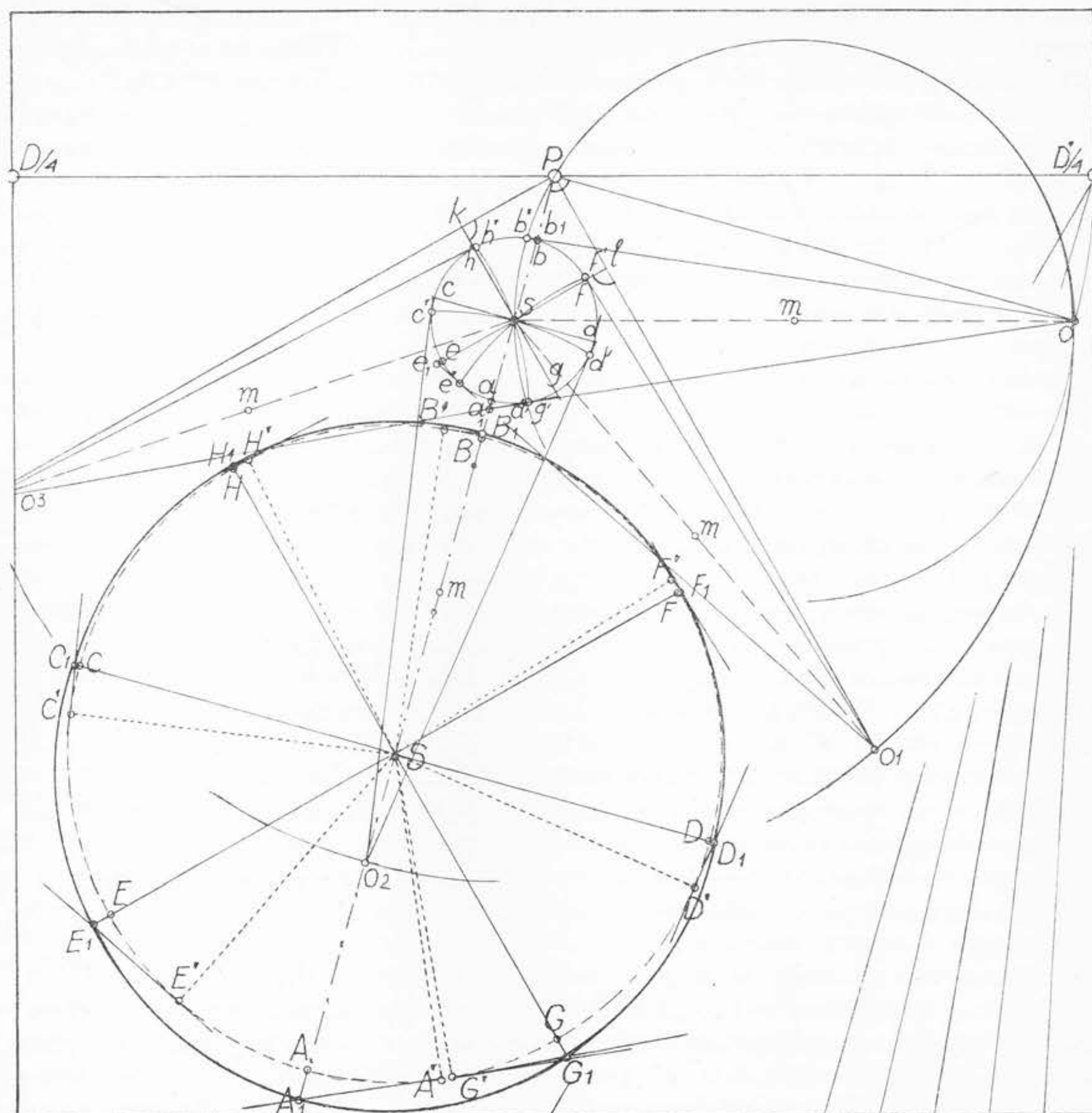


Fig. 89. (82)

83. — În figura 90 se vede imaginea perspectivă teoretică a globului terestru pe care îl ține în mîna stîngă Ptolomeu în „Școala din Atena", reprezentat de Rafaello, după cum se știe, în formă de cerc, fără deformare perspectivă. Aci, potrivit elementelor perspective ale tabloului și locului ocupat de sferă în compoziție, axul mare al elipsei conturului aparent al sferei este mai lung cu circa a optsprezecea parte din acest diametru. Este imaginea

unei sfere care ar avea un diametru de 0,25 m și s-ar găsi în spațiu la o depărtare de 10 m de desenator și la 3,20 m spre dreapta față de planul său vizual vertical principal. Așa cum o vedem în figură, imaginea nu ne pare corespunzătoare. De fapt trebuie să o privim de la o depărtare de 3,20 m și să o așezăm la 1,10 m spre dreapta de raza noastră vizuală principală pentru a o vedea așa cum s-ar prezenta în ansamblul compoziției.

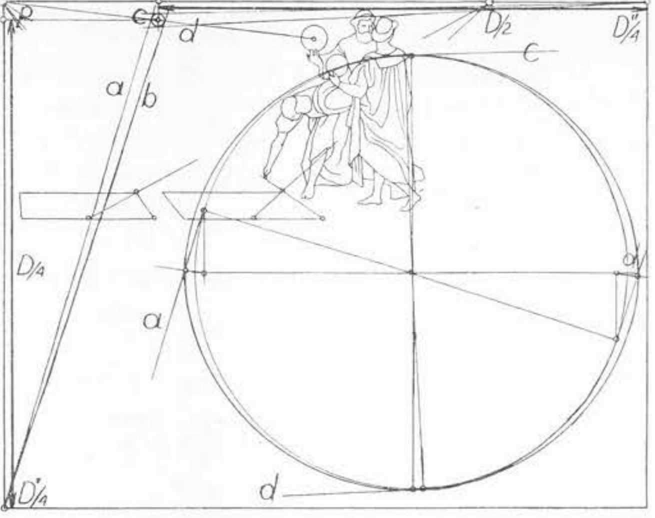


Fig. 90. (83)

Cele două exemple date de figurile 89 și 90 ne arată cum se prezintă deformarea imaginii perspective a sferei în condițiile tabloului înscris în cîmpul de viziune clară al ochiului uman. Potrivit mărimii tabloului, a locului sau a locurilor de unde poate fi privit și de mărimea și poziția sferei în compoziție față de punctul principal, artistul plastic are trei posibilități. El poate ține seama de deformarea perspectivă a sferei, satisfăcătoare pentru viziunea compoziției în ansamblul ei. Poate să nu țină seama de această deformare supărătoare cînd privim în detaliu imaginea sferei. Sfera pare turtită, privită în ansamblul compoziției. În sfîrșit poate ca, într-o justă măsură, să atenueze această deformare astfel încît imaginea sferei să nu fie supărătoare nici în ansamblu, nici în detaliu.

Umbra sferei

84. — Razele solare, considerate paralele, tangente unei sfere, indiferent de orientarea lor din spațiu, sînt generatoarele unui cilindru. Curba punctelor de tangență ale generatoarelor este un cerc mare al sferei, perpendicular pe axul cilindrului. Acest cerc este linia despărțitoare dintre emisfera luminată și aceea care rămîne în umbră.

În consecință, umbra proprie a sferei va fi precizată de imaginea perspectivă a cercului mare, perpendicular pe razele solare. Această imagine va fi o elipsă sau — eventual — un cerc numai dacă centrul sferei și imaginea perspectivă reală sau virtuală a soarelui se confundă cu punctul principal al tabloului. Umbra purtată de sferă va fi — în spațiu — umbra purtată de acest cerc, adică intersecția unui cilindru cu un plan: o elipsă sau un cerc numai dacă planul respectiv este perpendicular pe razele solare. Imaginea acestei umbre purtate va fi o elipsă sau — eventual — un cerc numai dacă centrul sferei și imaginea perspectivă virtuală a soarelui se confundă cu punctul principal.

Pentru determinarea umbrei proprii și purtate a sferei se poate proceda în două feluri și anume:

a) Cunoscînd înclinarea și orientarea razelor solare vom desena mai întîi umbra proprie a sferei construind pe sferă cercul mare care e perpendicular pe aceste raze. Umbra purtată de acest cerc pe planul obiectelor va fi umbra purtată a sferei respective (fig. 91).

b) Desenăm mai întîi umbra purtată de axul vertical al sferei și de cîteva cercuri orizontale (de exemplu trei) ale sferei. Problema cunoscută: umbra cercului orizontal pe planul obiectelor (41).

Desenînd o curbă tangentă la aceste umbre purtate și care să depășească, cum vom vedea (85, fig. 91), capetele umbrei purtate de axul vertical al sferei, obținem o elipsă care reprezintă umbra purtată a sferei. Umbra proprie a sferei va trece prin punctele cercurilor orizontale de pe sferă care se vor determina cu razele care trec prin punctele în care umbrele lor purtate sînt tangente la elipsa umbrei purtate de sferă (fig. 92).

În ambele cazuri, pentru a obține un rezultat satisfăcător va trebui să determinăm unghiul U al înclinării razelor solare pe planul obiectelor și unghiul V al orientării acestor raze față de planul neutru, fie că imaginea izvorului luminii este accesibilă în cadrul tabloului sau — eventual — pe planșetă (fig. 92), fie că este inaccesibilă (fig. 91).

Aceste unghiuri u și v se vor obține prin procedeul micșorării luînd ca pol de micșorare imaginea perspectivă S și S' a soarelui cînd este accesibilă eventual, pe planșetă (fig. 92) sau punctul principal P cînd nu este accesibilă.

În primul caz (fig. 92), pe linia orizontului, luînd a patra parte din abscisa imaginii perspective S' obținem în punctul p imaginea micșorată a punctului principal din care coborîm o verticală, pe care luăm în $pO/4$ a patra parte din distanța principală (jumătate din raza, nedesenată în figurile 91 și 92, a cercului, cu centrul în punctul principal P în care se înscrie tabloul). Raza $O/4S'$ determină în v unghiul orientării razelor solare față de planul neutru. Arcul de cerc cu centrul în S' și cu raza $S'O/4$ determină pe linia orizontului punctul u pe care îl unim cu imaginea micșorată de patru ori $S/4$ a izvorului de lumină, pentru a obține în u unghiul înclinării pe planul obiectelor a razelor solare.

În cazul al doilea (fig. 91) vom lua în Pb un segment egal cu o pătrime din raza de micșorare PB. Pe verticala ridicată în b vom obține cu raza PA în ba axul vertical micșorat al sferei date. Imaginea micșorată ss' a izvorului luminii se va putea obține fie în perspectivă directă luînd în Ps' și în $s's$ a patra parte din abscisa și cota soarelui dat, fie în perspectivă inversă ducînd prin b o paralelă geometrică bs' la umbra purtată dată BA' a axului vertical AB al sferei date și ducînd prin a o paralelă geometrică aa' la raza dată AA', care, prelungită, determină pe verticala coborîtă din punctul S', imaginea micșorată de patru ori s a soarelui. În felul acesta s-a obținut, cu raza $O/4\ s'$ unghiul V pe care îl fac razele solare în planul neutru. Și cu un arc de cerc cu centrul în s' și cu raza $s'O/4$ obținem, pe linia orizontului, punctul r care unit cu punctul s ne dă în u unghiul razelor solare cu planul obiectelor.

Cunoscînd aceste unghiuri, pentru a desena umbrele sferei urmînd cele două căi arătate mai sus se va proceda după cum urmează:

85. — *a*) *Umbra proprie a sferei.* Luînd un cerc cu raza egală cu raza sferei date (fig. 91, II) desenăm în proiecție laterală, prin centrul lui *C*, o dreaptă $r's'$ paralelă geometric cu raza *rs* din tabloul micșorat. Perpendiculara dusă pe această dreaptă prin punctul *C* ne dă în *DEFG*, în racursiu complet, înclinarea pătratului în care se înscrie cercul mare care pe sferă delimitează emisfera luminată de cea care rămîne în umbră proprie. În continuare desenăm în *DEfgFGde* proiecția laterală a prismei verticale circumscrisă planului înclinat al acestui cerc mare, precizînd și cota ei Ff' sau ee' etc. față de planul obiectelor.

În această proiecție laterală, razele luminii duse prin punctele *DE* și *FG* și prin capetele *A* și *B* ale diametrului vertical al sferei, ne arată de ce umbra purtată de sferă depășește umbra purtată de diametrul ei vertical.

Dăm acestei prisme, în proiecție orizontală (fig. 91 III), o orientare perpendiculară pe orientarea razelor care fac unghiul *V* cu planul neutru. Baza prismei, a cărei adîncime *EG* sau *DF* e dată de proiecția ei laterală, e tangentă în punctele *m* și m' proiecției orizontale a sferei. Înscriem proiecția orizontală a prismei într-un dreptunghi care are o lățime bb' egală cu diametrul sferei date și o adîncime *gbd* pe care pe lîngă adîncimile punctelor *D*, *F* și *G* proiectăm în *e* și adîncimea punctului *E*.

Cu aceste elemente punerea în perspectivă a prismei, în care se înscrie pătratul înclinat *GFDE* circumscris cercului umbrei proprii a sferei, este o problemă cunoscută.

În tablou pe proiecția orizontală $b_1b'_1$ a axului orizontal al sferei (fig. 91, I) luăm segmentul b_1t egal cu segmentul *bt* din proiecția orizontală în care acest segment este egal cu o pătrime din adîncimea *gb* sau *bd* a patrulaterului în care se înscrie prisma circumscrisă pătratului înclinat căutat. Pe dreapta de capăt Pb_1, prelungită, dreptele $D/4\ t$ și $D'/4\ t$ ne dau imaginea perspectivă gb_1d' a laturii *gbd* din proiecția orizontală, pe care — cu ajutorul unei scări divergente, nereprezentate în figură, sau cu alt procedeu — desenăm în e_1 și *f* adîncimile punctelor *e* și *F* din proiecția orizontală. Ducînd orizontale prin punctele *g* și d' pînă la intersecția lor g'_1 și d'_1 cu dreapta de capăt dusă prin b'_1 obținem în $gg'_1d'd'1$ imaginea perspectivă a patrulaterului $gg'dd'$ din proiecția orizontală.

Luăm în tablou pe proiecția $b_1b'_1$ a diametrului sferei punctele *i*, *k*, *l*, *j* din proiecția orizontală, apoi cu dreapta de capăt *Pi* obținem punctul d_1 pe latura $d'd'_1$ și cu dreapta de capăt *Pj*, prelungită, obținem punctul g_1 pe latura gg'_1. În sfîrșit cu frontala dusă prin punctul e_1 obținem punctul e' pe latura $g'_1d'_1$. Unind două cîte două aceste puncte obținem în $fg_1e'd_1f$ imaginea perspectivă a bazei prismei căutate (dacă s-a desenat exact latura g_1f trebuie să treacă prin punctul *k* de pe frontala $b_1b'_1$ iar latura $e'd_1$ prin punctul *l* de pe aceeași frontală). Nu este necesar să desenăm prisma în întregime. Ne vom mărgini să determinăm numai punctele necesare întocmind o scară a înălțimilor. În acest scop pe verticala ridicată din punctul b_1 vom nota înălțimile b_1b, *bc* și *ch* luate din *Bb*, *bC* și *Ch* din proiecția laterală II și vom duce dreptele *Pb*, *Pc* și *Ph* care vor constitui scara înălțimilor. Pe verticalele ridicate din punctele *g*, e_1, b_1, *f* și d' de pe dreapta de capăt *gP* vom avea la intersecția lor cu raza *bP*, prelungită, înălțimile *gG1* și *fF* ale laturei inferioare a pătratului căutat și la intersecția lor cu raza *Ph*, prelungită, înălțimile e_1e_2 și d_1d_2 ale laturii superioare. Cu orizontale determinăm punctul *G* pe verticala punctului g_1, punctul *D* pe verticala punctului d_1, și punctul *E* pe verticala punctului e'. Unind aceste

puncte obținem în $FGDE$ imaginea perspectivă a pătratului circumscris cercului mare al umbrei proprii. Pentru a-l trasa cu unul din procedeele cunoscute (I, 488—491, fig. 545) ne sînt necesare mijlocurile m ale laturilor pătratului. Mijlocul laturilor DF și EG se găsesc cu diagonalele F_2d_1' și g_3e_3 sau, cu intersecții mai puțin precise, de pe scara înălțimilor, cu orizontale duse prin punctele de intersecție ale diagonalelor g_2e-e_2G' și Fd_2-F_2d. Mijlocurile laturilor orizontale se determină prin verticale ridicate din puncte în care umbra purtată BA', prelungită, întretaie, pe planul obiectelor, proiecția orizontală a acestor laturi. Se știe, cum, cu ajutorul scărilor divergente, se trasează acest cerc al umbrei proprii sferei în pătratul $DEFG$.

86. — *Umbra purtată* de sferă va fi umbra purtată de acest cerc și pe care o vom înscrie în umbra purtată de pătratul care îi este circumscris.

Vom căuta umbra pătratului $DEFG$ folosind procedeul general (38), cunoscînd orientarea și lungimea umbrei date BA', purtată de axul vertical AB al sferei.

Pe orizontala dusă prin punctul B vom lua patru segmente egale și din capetele 3 și 4 ale segmentului mai depărtat vom duce dreptele ajutătoare $3-A'$ și $4-A'$ care, prelungite, vor determina pe linia orizontului punctele de fugă F_3 și F_4. În același timp vom duce dreapta înclinată $A-4$ cu ajutorul căreia, prin paralele geometrice, vom duce celelalte umbre purtate. Vom căuta punctele de intersecție 4 ale orizontalelor duse prin punctele d_1 și e' cu dreptele duse prin punctele D și E paralele geometric dreptei $A-4$. Vom împărți în patru părți egale aceste orizontale d_1-4 și $e'-4$ pentru a determina pătrimea $3-4$. Unind aceste puncte cu punctele corespunzătoare de fugă F_3 și F_4 vom determina umbrele D' și E' purtate de punctele D și E. Ducem dreptele $e'E'$ și d_1D'. (Dacă s-a desenat exact, aceste drepte trebuie să fie în prelungirea dreptelor g_1e' și fd_1.) Pe aceste drepte umbrele F' și G' purtate de punctele F și G se determină ducînd prin aceste puncte paralele geometrice Gg_4 și Ff_4 la direcția $A-4$ pînă la intersecția lor g_4 și F_4 cu orizontalele duse prin punctele g_1 și f. Dreptele g_4F_4 și f_4F_4 determină, la intersecția lor cu dreptele g_1E' și fD' umbrele G' și F'. Pe această cale s-a determinat imaginea perspectivă a umbrei $D'E'F'G'$ purtată de pătratul înclinat $DEFG$. Pentru a înscrie cercul umbrei purtate, mijlocurile m ale laturilor acestui pătrat se găsesc pe laturile $F'G'$ și $D'E'$ la intersecțiile lor cu umbra dată BA', prelungită. Mijlocul laturii $G'E'$ s-a determinat cu dreapta care unește mijlocul m al orizontalei $G'-3'$ (punctul $3'$ s-a obținut prelungind dreapta ajutătoare F_3-3) cu punctul de fugă F_3. După ce s-a găsit umbra C' a centrului C al sferei, la intersecția diagonalelor $F'E'$ și $G'D'$, dreapta mC', prelungită, e precizat și mijlocul m al umbrei purtate $F'D'$.

Cu aceste elemente se poate desena, prin unul din procedeele cunoscute, imaginea perspectivă a umbrei eliptice purtată de sferă. Dacă s-a desenat exact, această umbră depășește, atît spre adîncul spațiului cît și spre desenator, umbra purtată de diametrul vertical al sferei, așa cum am dedus mai sus din examinarea proiecției laterale a sferei (fig. 91 II). Desenul a fost completat și cu imaginea conturului aparent al sferei, care s-a obținut, cum s-a arătat mai sus.

86 *b*) *Umbra proprie și purtată a sferei* cu construcțiile arătate mai sus au fost obținute fără a folosi imaginile inaccesibile ale izvorului luminii. Cînd acesta este acce-

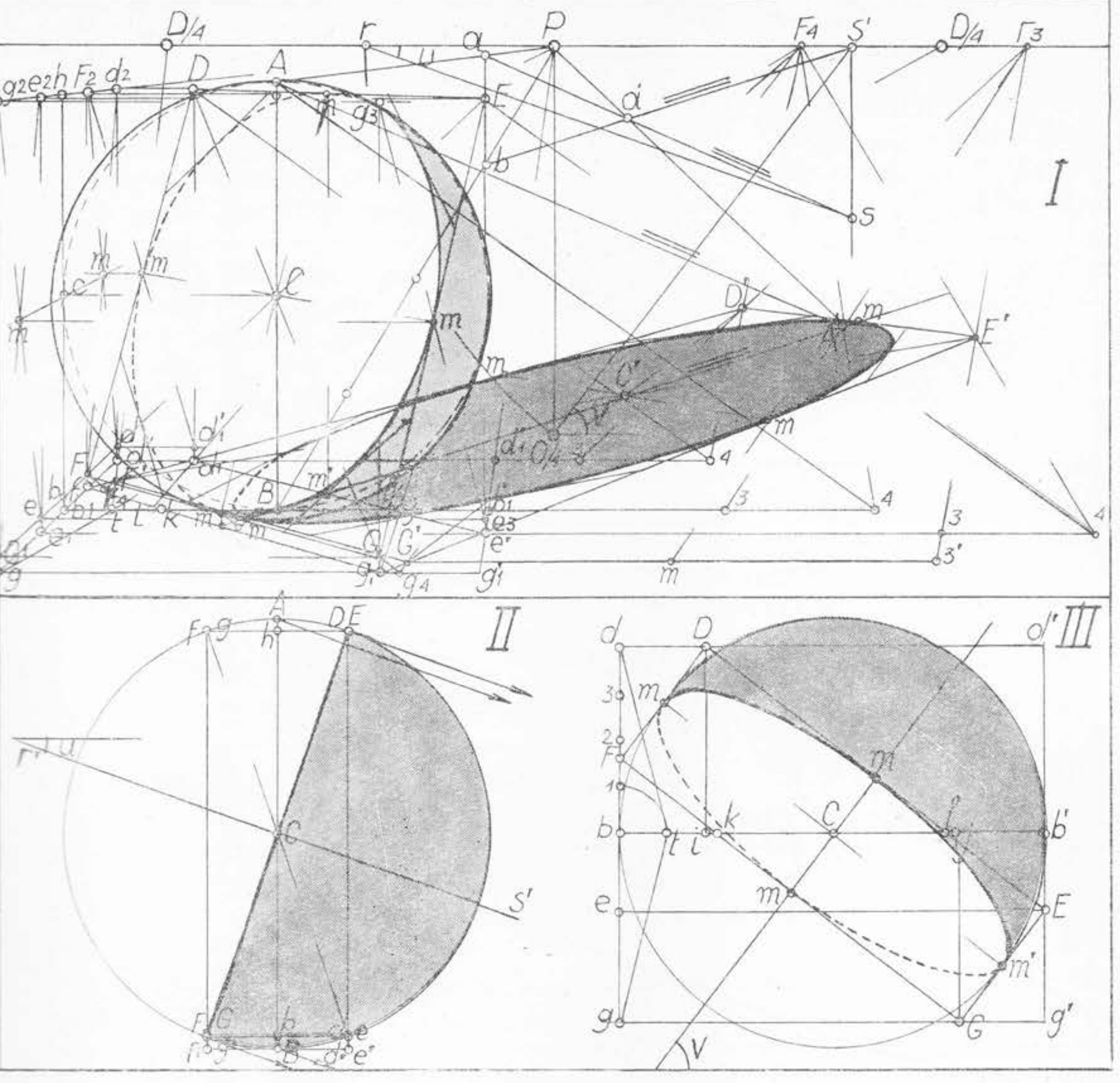


Fig. 91. (84, 85, 86)

sibil pe planşetă ca în figura 92, putem obţine un rezultat exact cu ajutorul umbrelor purtate de cercurile orizontale ale sferei date.

În condiţiile arătate mai sus s-a desenat şi în această figură proiecţia laterală (II) şi proiecţia orizontală (III) a cercului mare perpendicular pe razele luminii. În proiecţia orizontală s-au proiectat şi alte două cercuri orizontale ale sferei şi anume un cerc a cărui rază *Cb* a fost luată din proiecţia laterală, şi un alt cerc orizontal a cărui rază *Cd* a fost luată din tablou.

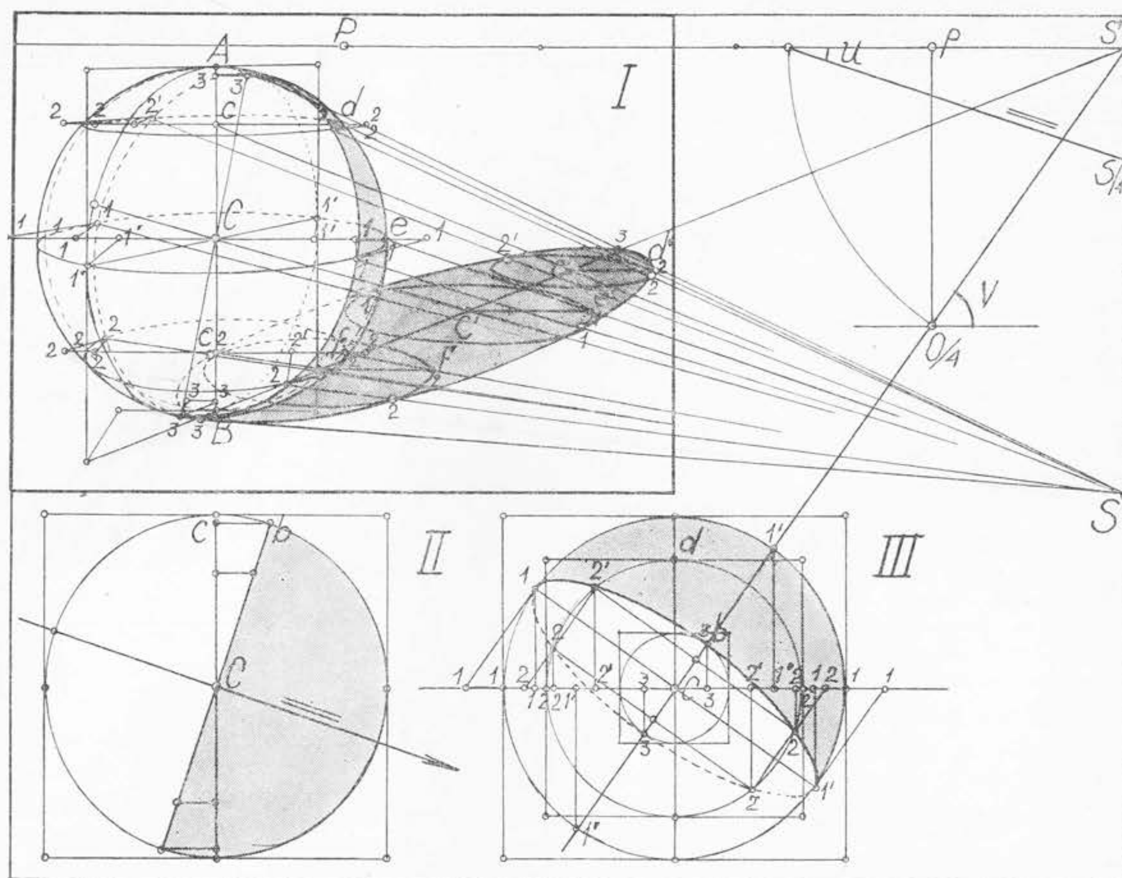


Fig. 92. (84, 86)

În proiecția orizontală s-au proiectat pe diametrul frontal punctele 1 care se referă la cercul mare orizontal al sferei date, punctele 2 care se referă la cercurile orizontale intermediare și punctele 3 care se referă la cercurile orizontale mici. Vom transpune punctele 1 pe diametrul orizontal al sferei, punctele 2 pe diametrul cercurilor intermediare și punctele 3 pe diametrul cercurilor mici.

Pe direcția BS' a umbrei purtate de axul vertical AB al sferei date vom determina cu raze de lumină CS, eS, cS, dS și fs umbra purtată $C'e'$, $c'd'$ și $c'f'$ de razele frontale Ce, cd și cf ale cercului mare și ale cercurilor intermediare. Cu ajutorul dreptelor de capăt și al punctului de distanță redus al tabloului vom desena imaginea perspectivă a pătratelor în care se vor înscrie imaginile perspective ale cercurilor orizontale ale sferei și ale umbrelor lor purtate. În figură nu s-a menționat decît rezultatul fără a se arăta construcțiile respective, care nu sînt bine cunoscute (I, 216–217, fig. 257–259).

Pe aceste cercuri, folosind punctul principal P, proiecția S' a soarelui pe linia orizontului și punctele l, l', 2 și 2′ de pe diametrele cercurilor sferei vom preciza punctele

lor de intersecţie cu cercul mare perpendicular pe razele luminii (cercul umbrei proprii) şi cu cercul mare paralel cu aceste raze (punctele 3 de pe cercurile mici).

Cercul perpendicular ne dă umbra proprie a sferei. Cel paralel precizează cu ajutorul punctelor *3* şi a razelor *3 — S* umbra purtată de diametrul sferei cuprins în planul aplecat al cercului umbrei proprii.

Ducînd prin punctele 1 şi 2, în care cercul umbrei proprii întretaie cercurile de pe sferă, raze către imaginea virtuală a soarelui *S* obţinem la intersecţia lor cu umbrele purtate de aceste cercuri punctele în care umbra purtată de sferă e tangentă la aceste umbre. În felul acesta se precizează şi umbra purtată a sferei.

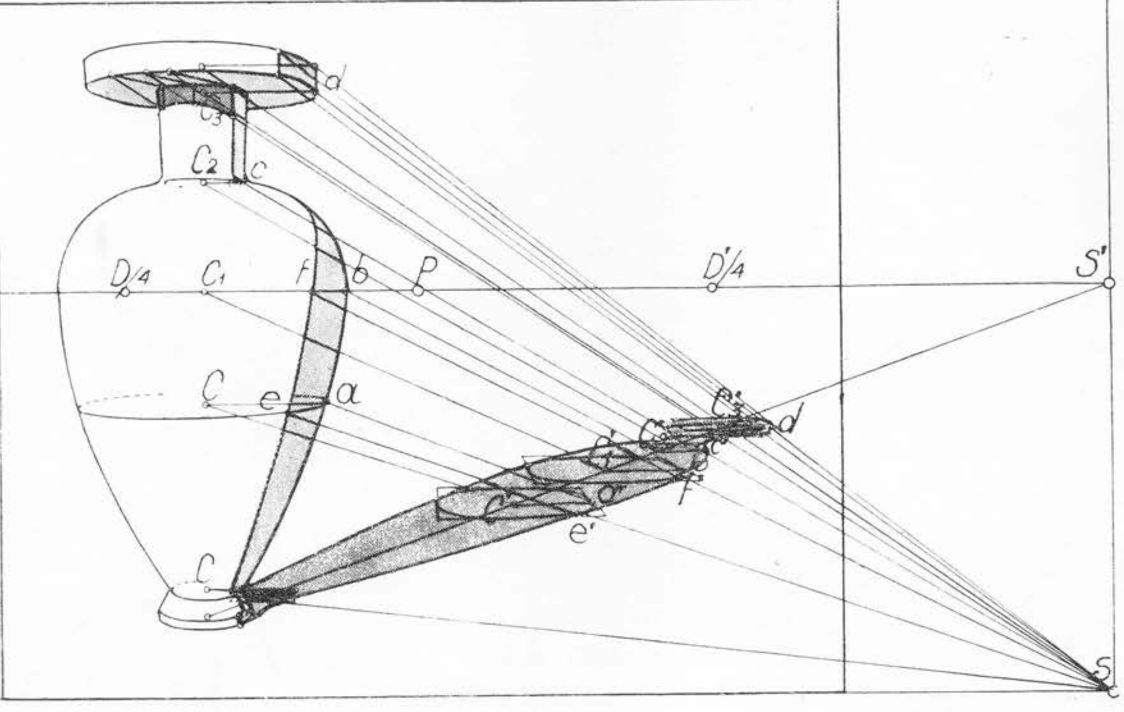
Construcţiile executate în proiecţia orizontală (fig. III) ne-au permis să obţinem cu precizie punctele prin care trece imaginea perspectivă a cercului mare al sferei, perpendicular pe razele solare, şi deopotrivă punctele prin care trece umbra purtată.

Şi în această figură desenul a fost completat cu imaginea conturului aparent al sferei, obţinut cum s-a arătat mai sus (82).

Umbrele corpurilor rotunde

87. — Dar pentru umbrele corpurilor rotunde (fig. 93) se pot obţine rezultate mai puţin precise dar satisfăcătoare, fără a face aceste construcţii. Umbra proprie a corpului rotund se deduce direct din umbra lui purtată, mai uşor de aflat, procedînd cum urmează.

Fig. 93. (10. 87)

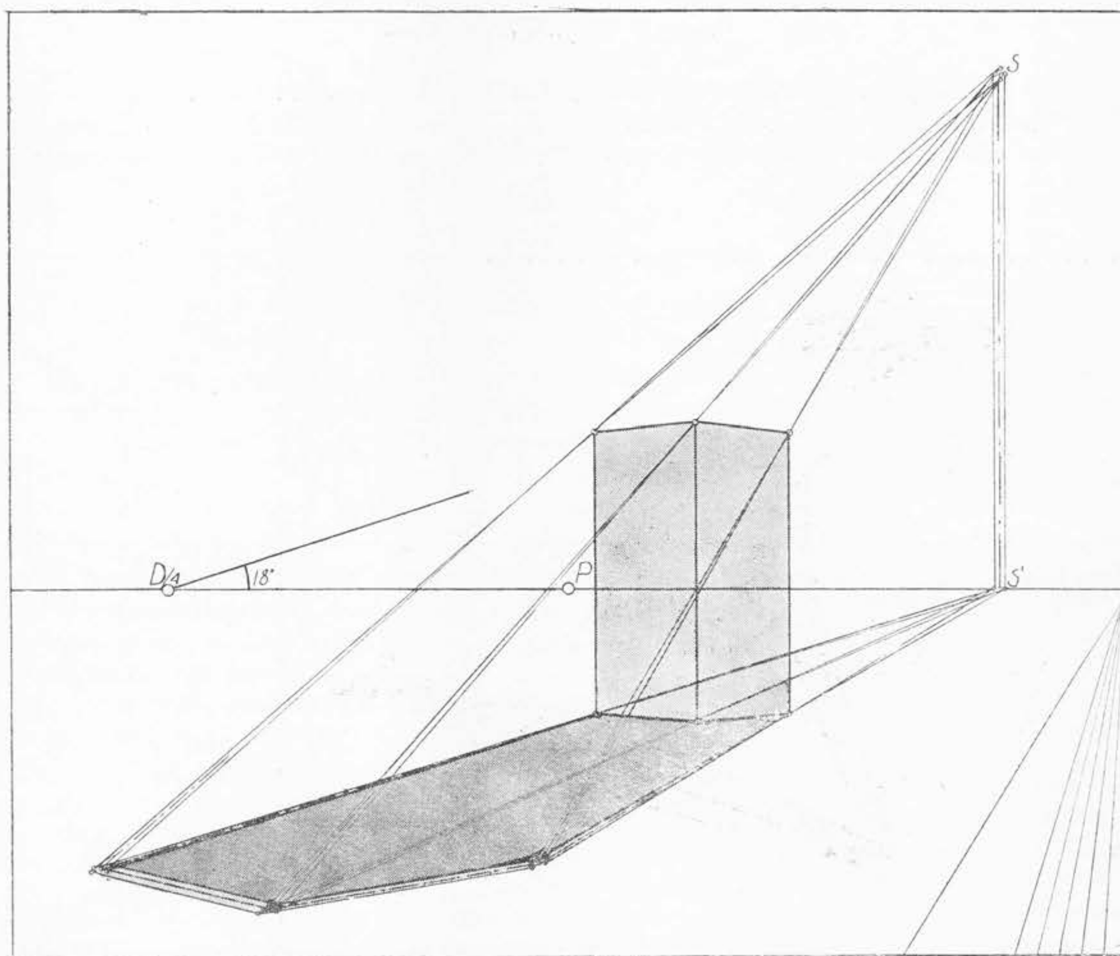


Desenăm umbrele purtate $C'a'$, C'_1b etc. de razele frontale *Ca*, *Cb* etc. ale diferitelor cercuri ale corpului rotund dat. Cu ajutorul unor pătrate orientate frontal desenăm cercurile respective ale volumului dat precum și umbrele lor purtate pe planul obiectelor. Desenînd pe acest plan o linie curbă continuă, tangentă cercurilor de mai sus, obținem umbra purtată de corpul dat. Razele de lumină Se', Sf' etc. care unesc izvorul luminii *S* cu punctele de tangență *c'*, *f'* etc., prelungite, vor determina pe cercurile respective ale corpului rotund punctele *e*, *f* etc. Linia continuă care va uni aceste puncte va constitui umbra proprie căutată.

STUDIUL PENUMBREI

88. — În expunerea de mai sus umbra purtată pe plane orizontale de un punct a fost un punct, și umbra purtată de o verticală a fost o dreaptă, pentru că izvorul de lumină

Fig. 94. (6, 88)



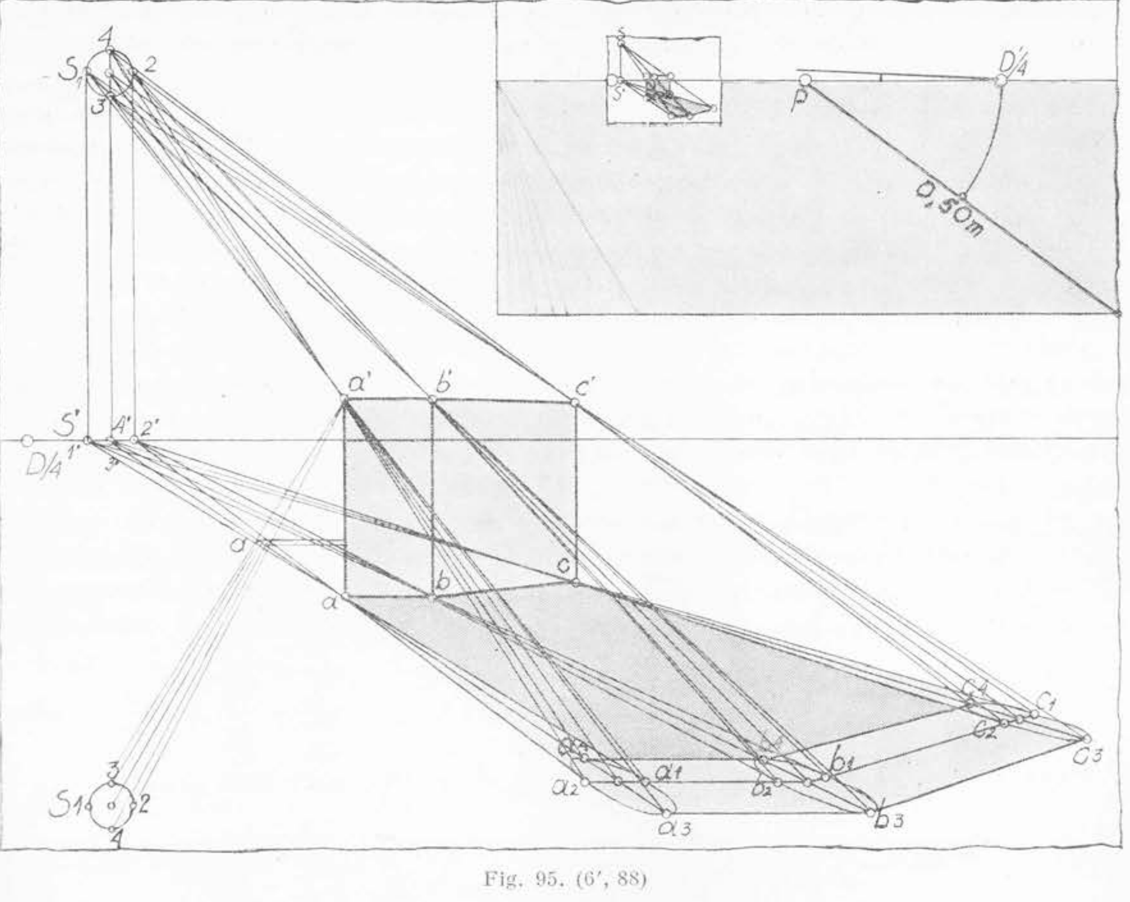


Fig. 95. (6', 88)

a fost reprezentat printr-un singur punct, adică prin centrul imaginii perspective a soarelui care, după cum s-a arătat mai sus, are o formă foarte apropiată de un cerc al cărui diametru se poate stabili prin calcul în raport cu distanța principală a tabloului respectiv. În practică, pe o sticlă afumată și așezată vertical la o depărtare dată de punctul de vedere se poate contura cu mare aproximație imaginea perspectivă a soarelui.

Dacă în locul punctului S vom desena discul luminos al soarelui adică cercul 1—2—3—4 și proiecția lui 1′—2′—3′—4′ pe linia orizontului, după cum se vede în figurile 94, 95 și 96, umbra purtată de un punct va fi o elipsă $a_1a_2a_3a_4$.

Umbra eliptică a punctului a' și umbra conică a verticalei aa' se obțin considerînd succesiv punctele luminoase 1, 2, 3 și 4 situate la capetele 1 și 2 ale diametrului orizontal și 3 și 4 ale diametrului vertical al discului solar (fig. 95). Vom obține succesiv umbrele: a_1 la intersecția dreptei $1'a$ prelungite, cu raza luminoasă $1a'$ prelungită; a_2 la intersecția dreptei $2'a$, prelungite cu raza luminoasă $2a'$ prelungită și, în continuare, procedînd la fel, umbrele a_3 și a_4. Raza luminoasă care pleacă din centrul imaginii soarelui

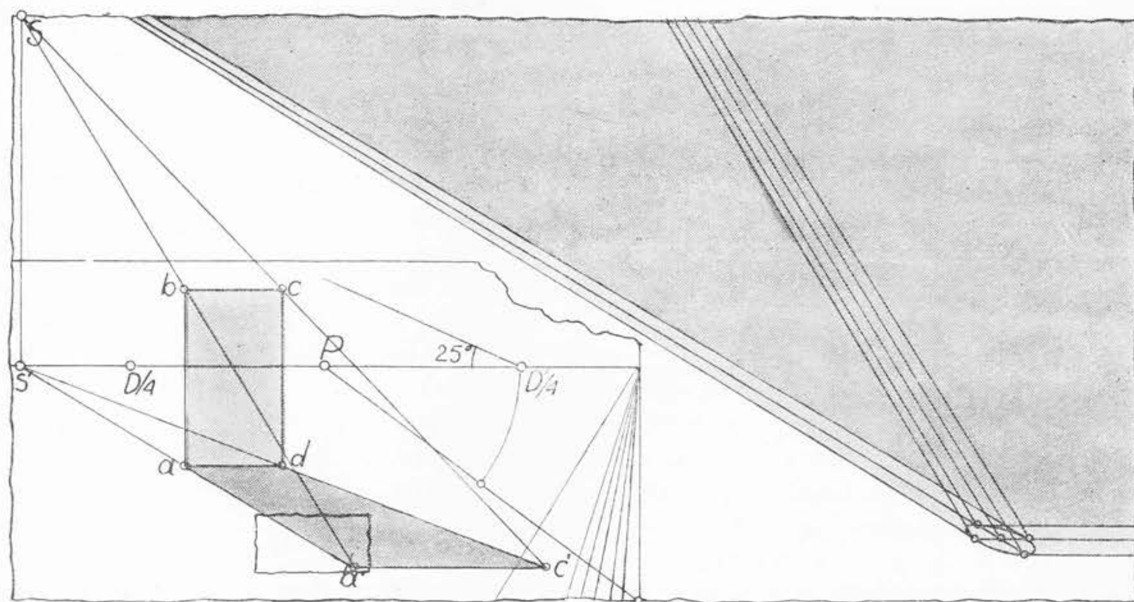
determină, la intersecția ei cu dreapta 4'*a* prelungită, centrul umbrei eliptice a punctului *a'*. Aceste umbre sînt difuze către margine și intensitatea lor cea mai mare se află, pentru punct, în centrul elipsei iar pentru verticală în axul conului.

În condițiile arătate mai sus umbra purtată de o prismă *abca'b'c'* are un contur exterior $a\ a_2\ a_3\ b_3\ c_3\ c_1c$ și un contur interior care se obține ducînd tangente la umbrele eliptice purtate de punctele *a'b'c'*. Suprafața limitată de conturul interior constituie umbra purtată propriu-zisă a prismei căci în interiorul ei nu pătrunde nici o rază directă de lumină. Între conturul interior și conturul exterior se află o zonă de umbră estompată numită *penumbră* (6'), în care pătrund parțial razele solare: spre exemplu în dreapta umbrei *aa3* pătrund razele de lumină din stînga diametrului vertical 4—3 a discului solar.

Între cele două contururi ale penumbrei, linia care unește centrele umbrelor eliptice ale punctelor reprezintă umbra care se obține în practică, prin procedeele obișnuite ale perspectivei liniare, care reduc imaginea soarelui la un singur punct.

În practică atît lărgimea cît și intensitatea penumbrei față de aceea a umbrei propriu-zise se apreciază prin studii după natură. Pentru o cît mai justă interpretare a modelării, în perspectiva aeriană, a fîșiei de penumbră în lungul conturului simplificat determinant în perspectivă liniară, penumbra, mai largă sau mai îngustă, după cum soarele e mai

Fig. 96. (6', 88)



apropiat sau mai depărtat de orizont și după cum prisma este mai înaltă sau mai joasă, dăm cîteva exemple în figurile 94—96.

În cazul unei compoziții de mici dimensiuni, spre exemplu o ilustrație de carte care ar fi privită de la o depărtare de 25 cm, diametrul discului solar este de circa 1,5 mm, iar penumbra unei prisme orientată pe unghi, înaltă de 3,65 m și situată la o depărtare de 19,50 m de un desenator presupus în picioare are înfățișarea arătată în figura 94, cînd razele soarelui fac un unghi de 18° cu planul obiectelor.

În cazul unor compoziții mai mari, care ar fi privite de la depărtare de 1 m, aspectul penumbrei este arătat în figurile 95 și 96, în care ansamblul compoziției este reprezentat de zece ori mai mic, iar detaliul în mărime naturală.

În figura 95 soarele este foarte aproape de orizont; venind spre desenator, razele lui fac un unghi de circa 3° cu planul obiectelor. Fîșia de penumbră, venind spre desenator, a unei prisme situate la circa 76 m de desenator este largă. În figura 96 soarele este mai depărtat de orizont, razele lui făcînd un unghi de circa 25° cu planul obiectelor. Penumbra unui perete frontal așezat la 12,60 m de desenator este mai îngustă. Imaginea perspectivă a penumbrei se va îngusta în măsura în care soarele se va depărta de orizont. Tot înguste vor apărea în perspectivă și penumbrele din jurul umbrelor care se îndreaptă spre adîncul spațiului cînd soarele este în spațiul virtual, cum se vede în figura 95 în care, după cum s-a spus, s-a dat razelor înclinare de 3°.

IMAGINEA PERSPECTIVĂ A UMBRELOR ÎN LUMINA ARTIFICIALĂ

LOCUL PE CARE ÎL POATE OCUPA ÎN SPAȚIU IZVORUL DE LUMINĂ ARTIFICIALĂ, FAȚĂ DE DESENATOR

89. Izvorul de lumină artificială se poate afla:

A. în fața desenatorului și în spatele tabloului (fig. 98), adică în spațiul real (I 30)

B. în spațiul cuprins între planul tabloului și planul neutru (fig. 99), adică în spațiul intermediar (I 31)

C. în dreapta, deasupra sau în stînga desenatorului (fig. 100), în care izvorul de lumină L se află în dreapta desenatorului), adică în planul neutru (I 29)

D. în spatele desenatorului (fig. 101) adică în spațiul virtual (I 33)

Cînd izvorul de lumină este în spațiul real (fig. 97, 98 și 102), imaginea lui perspectivă, — accesibilă sau neaccesibilă — L_1, L_2, L_3 — este reală iar imaginea proiecției lui pe planul obiectelor se situează spre linia orizontului în l_1, cînd izvorul de lumină este foarte depărtat, spre marginea inferioară a tabloului, în l_2 și sub această margine, în l_3 în măsura în care se apropie de desenator.

Cînd acesta, l_4, apropiindu-se mai mult, trece în spațiul intermediar, proiecția lui de planul obiectelor l_7 se proiectează conic pe planul tabloului sub linia pămîntului (I g8).



Fig. 97. (1, 89, 90) G o y a: Execuțiile din 3 mai 1808

Cînd izvorul de lumină artificială se află în planul neutru, ca și pentru soare (29) nu putem reprezenta pe planul tabloului imaginea lui perspectivă, dar umbrele respective se pot desena cu mare ușurință (100)

Cînd izvorul de lumină se află în spatele desenatorului, adică în spațiul virtual, vom putea reprezenta pe tablou imaginea lui virtuală L_5. Aceasta va fi însă inversată: dacă izvorul de lumină se găsește deasupra nivelului ochilor desenatorului, în spatele și în dreapta lui, imaginea lui perspectivă se va situa sub linia orizontului și spre stînga tabloului, iar proiecția lui pe sol l_5 se va proiecta pe aceeași verticală însă deasupra liniei orizontului.

Vom vedea mai departe (110) că atunci cînd izvorul de lumină se află la o înălțime inferioară celei a ochilor desenatorului, imaginea lui perspectivă se situează sub linia orizontului cînd se găsește în spațiul real sau intermediar (fig. 117) și, inversată, deasupra liniei orizontului cînd se găsește în spațiul virtual (fig. 119)

În figura 102, fie AB imaginea schematică a figurii sau a elementului principal din compoziție și BA_1, BA_2 și BA_3 imaginea umbrelor purtate, orientate în trei direcții dife-

rite, dintre care artistul va alege pe aceea care se apropie mai mult de viziunea sa plastică.

Umbra BA_1 se îndreaptă spre desenator. Izvorul de lumină L_1l_1 se află în spațiul real și anume într-un plan de front mai depărtat de desenator decît figura AB.

Umbra BA_2 are o direcție frontală. Izvorul de lumină L_2l_2, în spațiul real, se găsește în cazul acesta, în mod întîmplător, în același plan frontal ca figura AB.

Umbra BA_3 se îndreaptă spre adîncul spațiului. Izvorul de lumină poate să se afle în spațiul real (L_3l_3), în planul tabloului cînd l_4 se situează pe linia pămîntului, în spațiul intermediar (L_4l_7 cînd l_7 se situează sub linia pămîntului), în planul neutru (cînd nu-i putem reprezenta imaginea pe planul tabloului) sau în spațiul virtual cînd imaginea lui perspectivă L_5l_5 este inversată.

Artistul nu are de ales numai între aceste trei orientări diferite. În lungul razelor de lumină AL_1, AL_2, AL_3, AL_4, AL_5, izvorul de lumină se poate afla mai aproape sau mai departe de AB după cum se vede în figura 102. Dar pentru a putea trasa umbrele celorlalte verticale din tablou, artistul va trebui neapărat să aleagă anume locul unde se află izvorul de lumină.

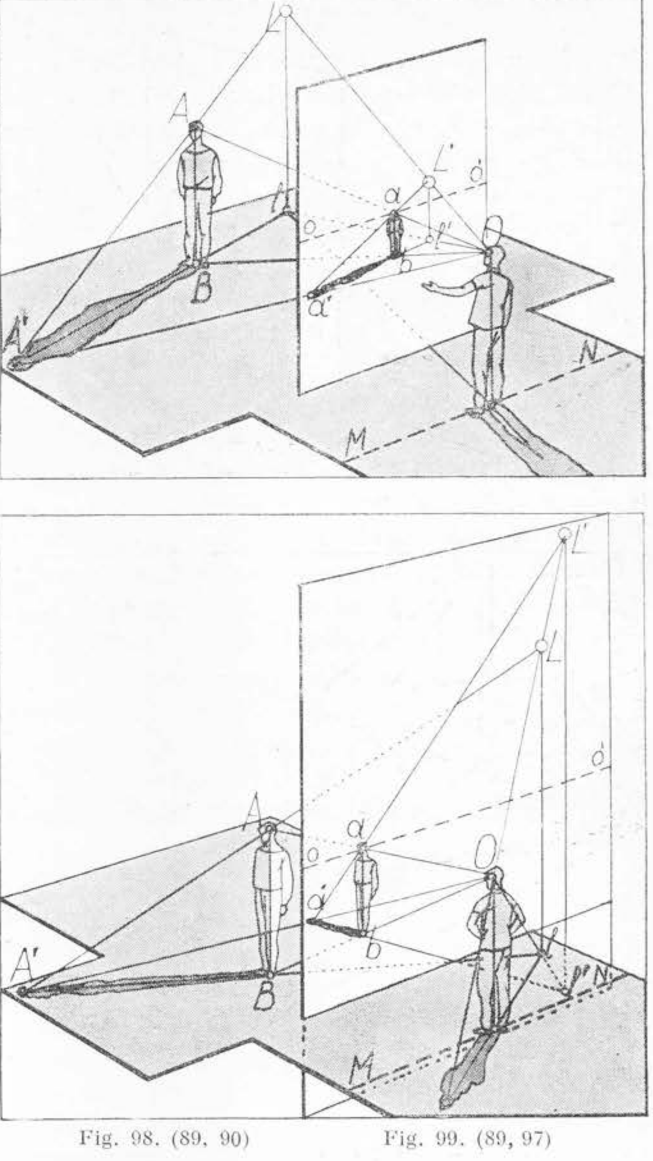
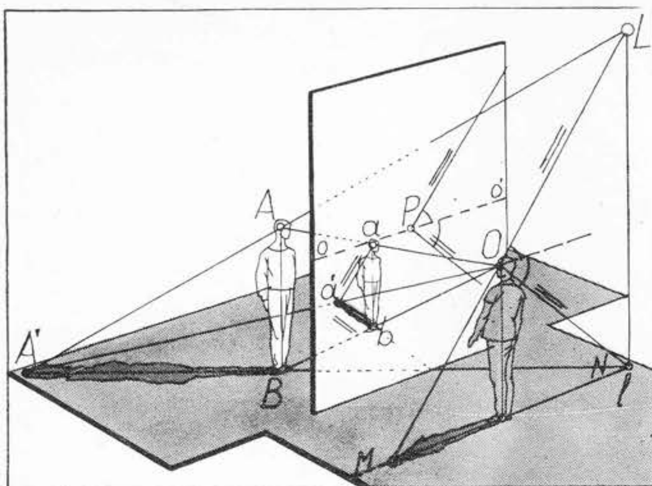


Fig. 98. (89, 90) Fig. 99. (89, 97)

După intensitatea mai mare sau mai mică a izvorului de lumină, care de la o depărtare prea mare nu ar mai avea puterea să producă efecte plastice, după posibilitățile spațiale ale locului în care se petrece acțiunea reprezentată în tablou, artistul poate să precizeze, în lungul razei de lumină desenate, depărtarea la care se află izvorul de lumină. Coordonatele izvorului de lumină se măsoară pe scara perspectivă, folosind procedeul micșorării



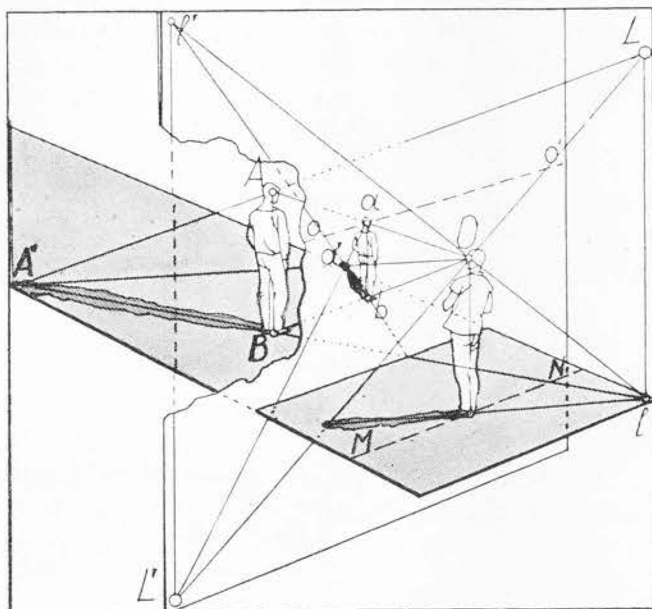


Fig. 100 (89)   Fig. 101. (89)

dacă imaginea lui este inaccesibilă și aplicînd grafic legea descreșterii perspective (I 307—324) dacă dorim să aflăm și adîncimea la care se află față de desenator, după cum se va arăta mai departe pentru fiecare caz în parte.

Locul ocupat în spațiu de izvorul de lumină se mai poate determina, în perspectivă inversă și pe altă cale. Artistul mai poate desena umbra purtată de încă o verticală din tablou dîndu-i, în condițiile ce se vor examina mai jos, pentru fiecare caz în parte, orientarea care i se pare mai potrivită. Prin aceasta se precizează locul izvorului de lumină care nu se poate afla decît la punctul de intersecție a umbrelor purtate de cele două verticale a căror direcție se prelungește în acest scop. Dar și în cazul acesta artistul va verifica dacă coordonatele izvorului de lumină determinat pe această cale, cu preocupări plastice, corespund posibilităților reale ale locului în care se petrece acțiunea.

Izvorul de lumină se află în spațiul real

90. — *A.* Desenatorul vede sau întrevede izvorul de lumină cînd acesta e cuprins în cîmpul său de viziune clară sau de viziune neclară și nu-l poate vedea decît întorcînd capul cînd, deși situat în spațiul real, se află în afara cîmpului său vizual.

Potrivit locului pe care îl ocupă în spațiul real, putem desena, în perspectivă directă sau inversă, imaginea perspectivă a izvorului de lumină numai cînd acesta este cuprins

în cîmpul de viziune clară, mărginit de cadrul tabloului. Cînd nu intră în acest cadru imaginea perspectivă a izvorului de lumină va fi inaccesibilă şi umbrele nu vor putea fi desenate decît cu ajutorul unor reţele perspective anume întocmite cu ajutorul procedeului micşorării (I, 266—276).

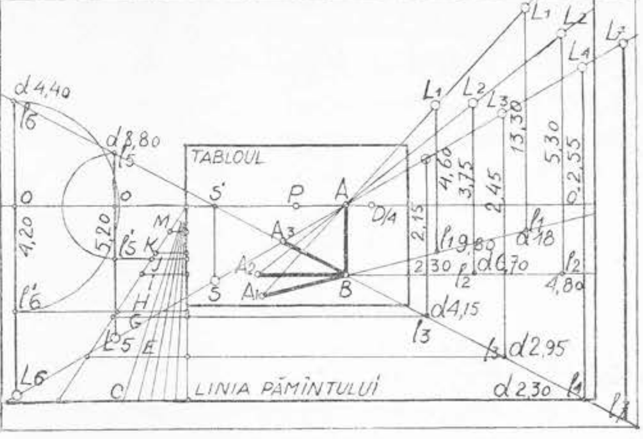


Fig. 102. (89, 97, 101)

Locul ocupat în spaţiu de izvorul de lumină artificială nu va fi precizat — după cum se ştie — decît dacă, în afara imaginii lui perspective *L*, vom reprezenta în tablou şi proiecţia lui *l'* pe planul obiectelor (fig. 98) Acesta nu se poate situa pe linia orizontului, aşa cum s-a arătat pentru imaginea perspectivă a soarelui, atît de depărtat de volumele pe care le luminează. Ea se poate afla oriunde pe planul obiectelor nu numai între linia orizontului şi marginea inferioară a tabloului, dar chiar şi sub această margine, pînă la linia pămîntului, atunci cînd izvorul de lumină artificială este cuprins într-un plan frontal foarte apropiat de desenator. De altfel trebuie să avem în vedere că, dacă nu intervin reflectoare puternice, în general, pentru a obţine efecte plastice de umbră, izvorul de lumină nu poate fi prea depărtat de figurile şi volumele care alcătuiesc subiectul tabloului.

Pe verticala ridicată din *l'* imaginea perspectivă *L* a izvorului de lumină se poate situa sub linia orizontului cînd acesta se află la o înălţime mai mică decît nivelul ochilor desenatorului (fig. 118) în care lumina este aşezată chiar pe sol, pe linia orizontului cînd are aceeaşi înălţime sau deasupra acestei linii, la orice înălţime dată, presupusă sau luată din imaginaţie, înălţime care se măsoară pe scara perspectivă a tabloului ca orice altă verticală.

Nu sînt rare compoziţiile în care imaginea perspectivă a izvorului de lumină artificială este cuprinsă în cadrul tabloului (fig. 117 Domenico Feti: *Parabola drahmei pierdute*). Pentru ca sclipirea luminii să nu fie supărătoare, în unele tablouri izvorul de lumină este ascuns parţial privitorului (în *3 Mai 1808*, de Goya — fig. 97) sau în *„Vînători încălzindu-se'* de Honoré Daumier, fig. 129, sau total (în *Naşterea Domnului* de Georges de la Tour).

Potrivit planului frontal, mai apropiat sau mai depărtat în care se află izvorul de lumină, figurile şi celelalte volume situate între acest plan şi planul tabloului vor fi văzute în contra luminii în timp ce acelea din planele mai depărtate vor fi luminate în plin, ceea ce dă artistului mari posibilităţi plastice de contrast (fig. 97). Prin libertatea de a alege depărtarea şi nivelul izvorului de lumină, artistul va putea da umbrelor direcţia şi lungimea cea mai corespunzătoare expresiei plastice a compoziţiei sale.

91. — Cînd izvorul de lumină artificială este, în spaţiul real, în perspectivă inversă, artistul poate să dea umbrei purtate de figură sau de elementul principal al compoziţiei sale, orice lungime şi orice orientare, iar nu numai venind spre desenator cum ne amintim că era posibil în cazul luminii naturale, cînd soarele se află în spaţiul real (17). Astfel, umbra poate să fie:

a) frontală (*A'B* fig. 103)

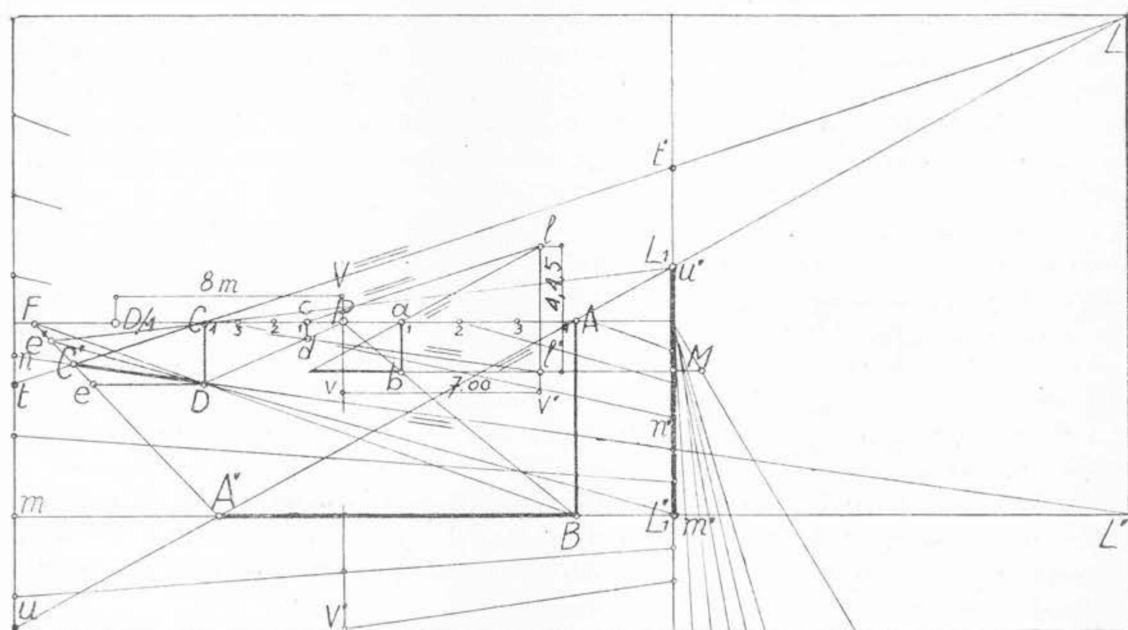
b) venind spre desenator (*A'B* fig. 104)

c) îndreptîndu-se spre adîncul spaţiului (*A'B* fig. 105)

În toate aceste cazuri imaginea perspectivă a izvorului de lumină *L* poate să se afle oriunde în lungul razei *A'A* prelungită, iar proiecţia lui pe planul obiectelor *L'* oriunde pe dreapta *AB*, prelungită pînă spre eventuala ei întîlnire cu linia orizontului dacă umbra vine spre desenator. Cînd această proiecţie se situează între *B* şi L'_1 din marginea tabloului, izvorul de lumină este accesibil dacă şi L_1 intră în cadrul tabloului (fig. 103 şi 104. În fig. 105 L_1 este accesibil dar L'_1 este inaccesibil).

Cu aceste imagini accesibile umbrele purtate de punctele şi de verticalele cuprinse în tablou se trasează ca în cazul luminii solare, după cum s-a arătat (15). Se află întîi direcţia umbrei ducînd dreapta prelungită care pleacă din L'_1 şi trece prin piciorul *B* al verticalei date. Apoi se determină lungimea ei căutînd punctul de intersecţie *A'* a razei de lumină *L'A* cu direcţia umbrei (fig. 103—105).

Fig. 103. (90, 91, 92, 93, 95)



Cînd izvorul de lumină e mai depărtat iar imaginile lui perspective sînt inaccesibile pentru a putea desena umbrele celorlalte volume cuprinse în tablou, artistul va putea preciza, în perspectivă inversă, locul ocupat în spațiu de izvorul de lumină artificială, desenînd, cu orientarea care i se pare mai potrivită, umbra DC' a unei alte verticale CD (fig. 103) din tablou. Prin aceasta se stabilește că locul unde se situează proiecția L' — pe planul obiectelor — a izvorului de lumină, este punctul de intersecție, inaccesibil, al dreptelor care prelungesc umbrele $A'B$ și $C'D$ alese de artist. Tot astfel imaginea perspectivă L a izvorului de lumină se găsește la intersecția verticalei ridicată din L' cu raza $A'A$ prelungită. Ambele puncte fiind inaccesibile, pentru construirea celorlalte umbre din tablou, plecînd de la cele două umbre alese, se va construi o rețea perspectivă pentru desenarea direcției umbrelor și altă rețea perspectivă pentru precizarea lungimii lor.

Pentru a vedea dacă locul ocupat de izvorul de lumină artificială, dedus pe această cale, în perspectivă inversă, corespunde cu dimensiunile reale ale spațiului în care se petrece acțiunea reprezentată în tablou, artistul poate să afle depărtarea și înălțimea izvorului de lumină aplicînd procedeul micșorării, după cum se arată mai departe (92).

Iată cum se procedează în cele trei cazuri arătate mai sus:

92. — *a*) *Cînd umbra desenată BA' este frontală* (fig. 103). Fie CD a doua verticală din tablou, aleasă în așa fel încît dreapta BD prelungită să aibă un punct de fugă accesibil F, în care ducem și dreapta $A'F$ care determină lungimea diferitelor umbre De, DC', De', DF pe care le poate purta verticala CD.

Într-adevăr dacă presupunem că izvorul de lumină s-ar afla în locul cel mai apropiat, chiar în A, atunci umbra purtată de verticala CD ar fi DF. Iar dacă presupunem că ar fi la o depărtare nesfîrșită în lungul dreptei $A'B$, lumina artificială confundîndu-se cu soarele, care s-ar afla în planul neutru (30), umbra verticalei CD ar fi orizontala De.

Artistul are de ales între umbrele DC', De etc. cuprinse între umbrele De și DF, hotărîndu-se pentru direcția care i se pare mai potrivită. Fie DC' această direcție.

Proiecția pe sol L', inaccesibilă, a izvorului de lumină se află la intersecția orizontalei $mA'Bm'$ prelungită, cu dreapta $nC'Dn'$ prelungită. Cu ajutorul acestor drepte (mm' și nn') se va întocmi rețeaua pentru desenarea direcției umbrelor din tablou, pornind de la segmentele mn și $m'n'$ de pe marginile laterale ale tabloului, împărțindu-le în același număr de părți egale (numai în două părți în fig. 103) și repetînd aceste diviziuni pe marginile respective. Unindu-le două cîte două obținem rețeaua căutată care nu trebuie desenată pe toată suprafața tabloului ci numai pe planul obiectelor. În figură se arată și cum se completează rețeaua în partea inferioară a tabloului, după cum se știe (I 329).

Imaginea perspectivă a izvorului de lumină L, inaccesibilă, se găsește la intersecția razelor de lumină $uA'Au'$ și $tC'Ct'$, prelungite, cu verticala ridicată din punctul inaccesibil L'. Cu ajutorul acestor raze (uu' și tt') vom întocmi rețeaua perspectivă pentru determinarea lungimii umbrelor din tablou, împărțind în același număr de părți egale segmentele tu și $t'u'$ și procedînd cum s-a arătat mai sus pentru prima rețea, dar desenînd-o pe întreaga suprafață a tabloului. Mersul acestei operațiuni care nu este reprezentată în figura 103 se poate urmări în figura 104.

Pentru a afla locul pe care îl ocupă în spaţiu izvorul de lumină determinat, în perspectivă inversă, aşa cum s-a arătat mai sus şi a cărui imagine perspectivă este inaccesibilă, vom micşora tabloul, spre exemplu, de patru ori în jurul punctului principal P ales ca pol (I 263).

Luînd a şi c de patru ori mai aproape de P decît A şi C obţinem în ab şi cd imaginea micşorată a verticalelor AB şi CD (fig. 103). Ducem prin b şi d paralelele geometrice bl' şi dl' la direcţiile $A'B$ şi $C'D$ ale umbrelor purtate şi prin a şi c paralele geometrice al şi cl la razele de lumină $A'A$ şi $C'C$. Punctele lor de intersecţie l şi l' care, dacă s-a desenat exact, trebuie să se afle pe aceeaşi verticală, ne dau imaginea micşorată de patru ori a izvorului de lumină şi a proiecţiei lui pe sol.

Măsurînd pe scara perspectivă a tabloului, în M, pe urma planului depărtat al tabloului micşorat, orizontala vv' şi verticala ll' aflăm că izvorul de lumină se află situat la o abscisă de 7 m de planul vizual vertical principal VV' şi la o înălţime de 4,45 m faţă de planul obiectelor. Măsurînd cu aceeaşi unitate de măsură lungimea $PD/4$ (lungimea distanţei principale a tabloului micşorat de patru ori) găsim că planul frontal în care se află izvorul de lumină este la o adîncime de 8 m faţă de planul neutru.

Dacă aceste dimensiuni nu corespund, artistul va modifica în tabloul micşorat locul izvorului de lumină şi va desena umbrele respective ale verticalelor ab şi cd. Prin paralele geometrice va modifica în consecinţă şi umbrele verticalelor AB şi CD din tabloul iniţial, umbre cu ajutorul cărora va trasa cele două reţele perspective pentru a desena direcţia şi lungimea umbrelor volumelor cuprinse în tablou.

Procedînd cum s-a arătat mai sus şi determinînd prin restituire perspectiva şi locul ocupat în spaţiu de diferitele figuri sau elemente cuprinse în tablou, artistul va putea să plaseze în atelierul său figurile, celelalte elemente şi izvorul de lumină pentru a studia şi picta după natură în cele mai mici amănunte umbrele proprii şi purtate din compoziţia sa.

93. — *b) Cînd umbra desenată se îndreaptă spre desenator* (fig. 104). Problema este aceeaşi ca mai sus cu deosebire că la o depărtare nesfîrşită izvorul de lumină artificială confundîndu-se cu soarele, umbra purtată de verticala CD ar avea acelaşi punct de fugă S' ca dreapta $A'B$ prelungită pînă la linia orizontului. În figura 104 se arată cum se poate desena această umbră De cu punctul de fugă F inaccesibil, considerînd-o ca latura de completare a dreptunghiului $A'BDe$ (I 401). Pe orizontala dusă prin punctul D s-a luat segmentul Di' egal cu segmentul ik şi dreapta de capăt Pi', prelungită, determină în e capătul umbrei De.

Folosind aceleaşi litere ca în figura precedentă, în figura 104 se arată că între umbrele limită DF (cînd izvorul de lumină ar fi la o depărtare nesfîrşită) artistul poate da umbrei verticalei CD orice direcţie DC', De' etc.

Cînd direcţiile sînt cuprinse între DF şi De' izvorul de lumină ar fi accesibil. Dacă s-ar afla la marginea tabloului, în L_1L_1' cu unitatea de măsură luată în N pe scara perspectivă a tabloului, s-ar găsi că se află la o înălţime de 3,10 m şi la o distanţă de 3,90 m spre stînga de planul vizual vertical principal VV'. Distanţa principală redusă de patru ori $PD'/4$, măsurată cu aceeaşi unitate de măsură are o lungime de 2,70 m, ceea ce înseamnă că între planul neutru şi planul de front al izvorului de lumină sînt $2{,}70 \times 4 = 10{,}80$ m.

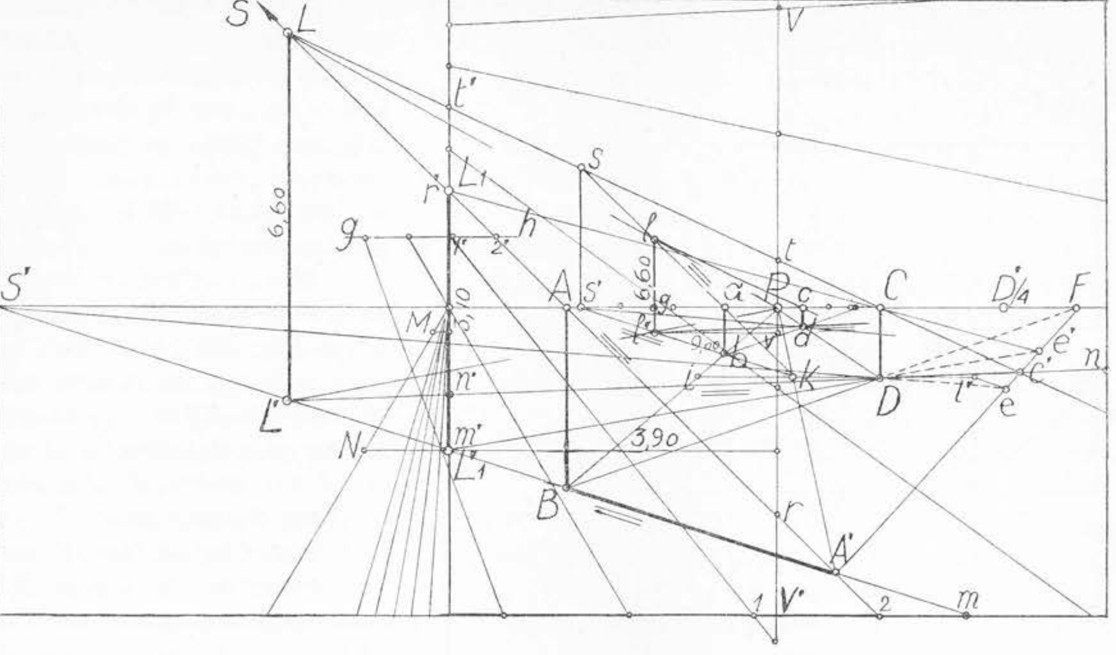


Fig. 104 (91, 92, 93, 95, 97)

Cînd direcţiile sînt cuprinse între De' şi De izvorul de lumină din ce în ce mai depărtat, ar fi inaccesibil iar umbrele s-ar desena cu ajutorul reţelelor. Spre exemplu dacă artistul ar alege umbra DC', reţelele perspective s-ar desena, cum s-a arătat mai sus, pornind de la dreptele $mA'Bm'$ şi $nC'Dn'$ pentru reţeaua direcţiei umbrelor şi de la razele de lumină $A'rAr'$ şi $C'Ctt'$ pentru reţeaua cu ajutorul căreia vom determina lungimea umbrelor. În figura 104 s-a desenat numai această reţea, împărţind într-un număr de părţi egale (în cazul de faţă numai în două părţi) segmentele verticale $t'r'$ de pe marginea laterală a tabloului şi tr de pe verticala VV'. Diviziunile se repetă pe toată lungimea verticalelor şi se unesc două cîte două. Pentru completarea reţelei în partea inferioară a tabloului s-au folosit două paralele orizontale: marginea inferioară a tabloului şi orizontala gh pe care s-au repetat segmentele 1—2 şi 1'—2' luate dintre două linii deja precizate ale reţelei respective.

Pentru a verifica dacă este corespunzător locul ocupat în spaţiu de izvorul de lumină inaccesibil se va folosi ca mai sus (92, fig. 103) procedeul micşorării şi pentru a se putea urmări mersul lucrării în figura 104 s-au folosit aceleaşi litere ca în figura 103. Pe această cale s-a putut stabili că acest izvor de lumină are o înălţime de 6,60 m aflîndu-se la o abscisă de 9 m de planul vizual vertical principal şi la o adîncime de 16,60 m de planul neutru. Artistul poate judeca dacă aceste dimensiuni sînt sau nu corespunzătoare procedînd apoi cum s-a arătat mai sus.

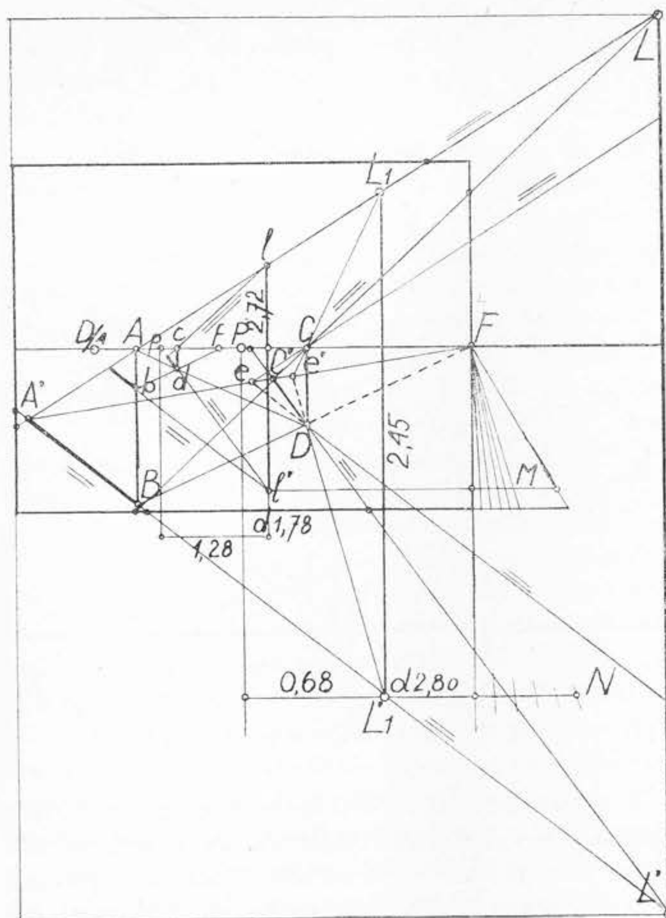


Fig. 105 (91, 94)

Ca şi în cazul precedent, cu datele de mai sus completate, artistul are posibilitatea să aşeze, faţă de un izvor de lumină avînd înălţimea găsită, punctul său de vedere şi modelele în vederea studierii după natură a umbrelor din compoziţia sa.

94. *c) — Cînd umbra desenată se îndreaptă spre adîncul spaţiului* (fig. 105). În acest caz, izvorul de lumină, depărtîndu-se de verticala *AB* se apropie treptat de planul tabloului şi apoi de planul neutru. Cînd a ajuns în planul neutru, umbra *De* purtată de verticala *CD* va fi paralelă geometric cu umbra *BA'*, după cum se arată mai departe.

În figura 105 (în care s-au pus aceleaşi litere ca în figurile precedente 103 şi 104) se arată şi unul din izvoarele de lumină accesibile L_1' (a cărui proiecţie pe sol L_1 este inaccesibilă) şi unul din izvoarele de lumină inaccesibile *LL'* pentru determinarea căruia s-a folosit ca mai sus, (92) procedeul micşorării. În figură nu se arată cum, pentru acest izvor de lumină inaccesibil, s-ar desena ambele reţele perspective necesare, folosind dreptele *BA'* şi *DC'* prelungite şi razele de lumină *AA'* şi *CC'* prelungite, urmărind explicaţiile date pentru cele două cazuri precedente (93 şi 94).

Determinarea imaginii perspective a izvorului de lumină artificială în perspectivă directă

95. — Dacă locul ocupat în spaţiu de izvorul de lumină artificială ne va fi dat în raport cu desenatorul, imaginea lui perspectivă se va obţine prin aplicarea grafică a legii descreşterii perspective (I 315—317). Cînd prevedem că această imagine este inaccesibilă vom găsi pe aceeaşi cale imaginea lui micşorată, la o adîncime de desenator de patru ori mai mare, spre exemplu. Cu această imagine micşorată vom desena umbrele purtate de

două verticale în tabloul micșorat. Umbrele paralele geometric cu acestea ne vor da posibilitatea să desenăm în tabloul inițial rețelele perspective pentru desenarea celorlalte umbre.

Exemplu (fig. 104). Într-un tablou, în care cunoaștem elementele perspective, să se deseneze imaginea perspectivă a unui izvor de lumină artificială situat în spațiul real, într-un plan frontal la o adîncime de 16.60 m față de planul neutru, spre stînga la 9 m față de planul vertical principal și la o înălțime de 6,60 m față de planul obiectelor. Dîndu-ne seama că lărgimea cerută de 9 m nu va intra în cadrul tabloului vom rezolva problema într-un tablou micșorat de patru ori în jurul punctului P luat ca pol de micșorare. Pentru a afla mărimea unității de măsură a planului de front situat la o depărtare de patru ori mai mare decît 16,60 m este suficient să împărțim în 16,6 părți a patra parte din distanța principală, adică lungimea $PD'/4$. Cu această unitate de măsură, luăm pe linia orizontului, spre stînga de punctul principal, o lungime Pg de 9 m și pe verticala ridicată prin punctul g măsurăm sub linia orizontului gl' de 1,70 m și deasupra gl de 4,90 m (1,70+4,90=6,60 m) obținînd astfel imaginea micșorată de patru ori a izvorului de lumină în ll'

Desenăm umbrele purtate de două verticale AB și CD micșorate în ab și cd. Ducînd prin A și B precum și prin C și D paralele geometrice la umbrele din tabloul micșorat, obținem direcțiile $m'm$ și $n'n$ precum și razele rr' și tt' cu ajutorul cărora desenăm, cum s-a arătat mai sus, rețelele perspective în tabloul inițial. Acestea se desenează ca în figurile 103 și 104.

Izvorul de lumină se află în spațiul intermediar

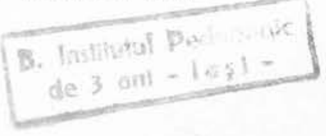
96. — *B*. În tablourile de dimensiuni mici, cum sînt ilustrațiile acestei cărți, distanța principală nu poate fi mare. Spațiul intermediar între planul tabloului și planul neutru este foarte îngust, iar linia pămîntului și urma planului neutru sînt foarte apropiate. Izvorul de lumină aflat în acest spațiu se va găsi atît de vecin de planul neutru încît umbrele se pot trasa ca și cum izvorul de lumină s-ar afla chiar în planul neutru, traseu ce se arată mai departe (98).

Pentru rezolvarea problemei în tablouri de mari dimensiuni vom folosi tot procedeul micșorării.

În figura 106 s-a reprezentat în $mm'nn'$ un tablou de $2{,}40\times1{,}60$ m micșorat de 40 ori și în xy linia de pămînt a tabloului la o cotă de 1,60 m față de linia orizontului oo'.

Distanța principală, adică depărtarea dintre planul tabloului și planul neutru, a unei compoziții de această mărime poate fi de circa 3 pînă la 7 m.

Fie $A'B$ umbra purtată de verticala AB a cărei orientare și lungime a fost aleasă de desenator. Izvorul de lumină artificială se va găsi pe raza $A'A$ prelungită, iar proiecția lui pe pămînt pe dreapta $A'B$ prelungită. Pentru a preciza locul pe care îl ocupa în spațiu vom lua încă o verticală CD astfel aleasă încît dreapta BD prelungită, să aibă punctul de fugă F în cadrul tabloului sau cum este în cazul prezent, în cadrul hîrtiei pe care lucrăm. Dreapta $A'F$ va limita lungimea umbrei verticalei CD.



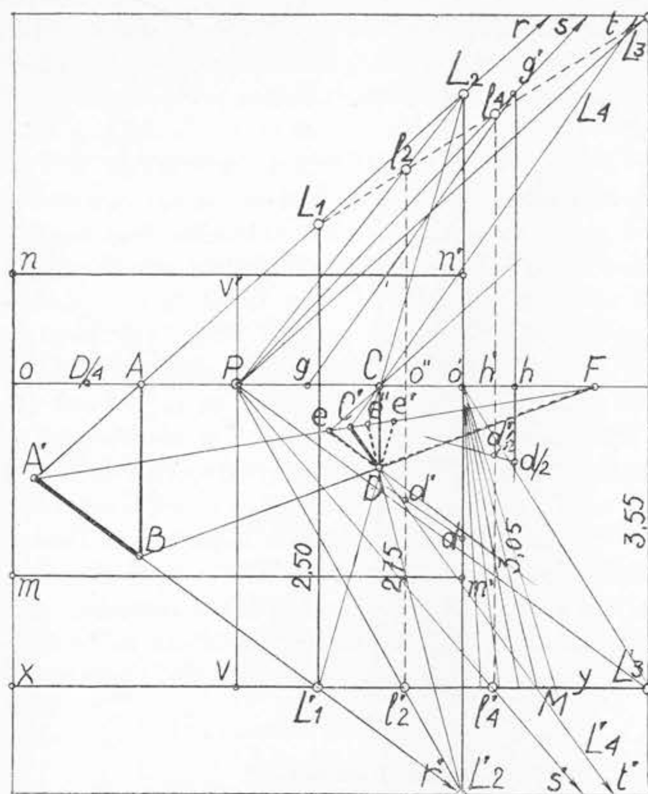


Fig. 106. (96)

Dacă izvorul de lumină s-ar găsi chiar în punctul *A* umbra verticalei *CD* ar fi *DF*. Dacă s-ar găsi în planul tabloului în L_1L_1', umbra aceleiași verticale ar fi *De'*. Iar dacă, deplasîndu-se pe direcția $BL_1'r'$ ar străbate tot spațiul intermediar pentru a ajunge în planul neutru, atunci izvorul de lumină — așa cum se va vedea mai departe — s-ar proiecta ortogonal pe planul tabloului în $L_3'L_3$ (PL_3' e paralelă geometric cu $A'L_1'$ iar PL_3 cu $A'L_1$) și umbra *De* a verticalei dată *CD* ar fi paralelă geometric cu umbra *BA'*, cu direcția PL_3' și cu umbrele purtate de orice alte verticale cuprinse în tablou.

În consecință, cînd izvorul de lumină se află în spațiul intermediar, umbra verticalei *CD* poate fi orice dreaptă *De''*, *DC'* etc. cuprinsă între direcțiile *De'* și *De*.

Presupunînd că izvorul de lumină L_2L_2' se proiectează conic pe marginea verticalei *m'n'* a tabloului, vedem că imaginea perspectivă a piciorului perpendicularei coborîte pe planul obiectelor din izvorul de lumină L_2 se proiectează conic pe planul tabloului în L_2' sub linia pămîntului *xy*. În această poziție umbra verticalei *DC* este *De''*.

Dacă desenatorul alege pentru umbra acestei verticale direcția *DC'* ambele proiecții ale izvorului de lumină vor fi inaccesibile. Desenatorul va stabili cu ajutorul umbrelor *A'B* și *C'D*, prelungite, rețeaua perspectivă pentru direcția umbrelor și cu ajutorul razelor *A'A'* și *CC'*, prelungite, rețeaua perspectivă pentru determinarea lungimii lor.

Putem afla înălțimea și depărtarea de desenator a izvorului de lumină. În planul tabloului izvorul de lumină L_1 se află la o înălțime de 2,50 m și la 0,45 m spre dreapta de planul vizual vertical principal, lungimi măsurate pe scara perspectivă pe linia pămîntului *xy*. În planul neutru izvorul de lumină L_3 este la o înălțime de 3,55 m și la 2,20 m spre dreapta de același plan, lungimi măsurate ca mai sus. Distanța principală redusă de patru ori *PD*/4 măsurată tot pe linia pămîntului, are 0,80 m iar distanța principală întreagă, adică depărtarea dintre cele două plane (a tabloului și a desenatorului) este de $4 \times 0{,}80 = 3{,}20$ m.

Pentru a afla poziţia în spaţiul intermediar a izvorului $L_2L'_2$ unim imaginea izvorului de lumină din planul tabloului L_1 cu imaginea izvorului de lumină din planul neutru L^3 şi unind cu punctul principal P punctele L_2 şi L'_2 aflăm în l_2 (pe dreapta L^1L^3) şi în l'_2 (pe linia pămîntului) imaginile izvorului de lumină proiectate pe planul tabloului. Măsurînd ca mai sus aflăm că izvorul de lumină e aşezat spre dreapta la 0,90 cm şi are o înălţime de 2,75 m.

Pentru a găsi depărtarea de desenator a planului frontal în care este cuprins acest izvor de lumină, aşezăm lungimea distanţei principal redusă de patru ori $PD/4$ pe verticala $L_2L'_2$ în $o'd$. Unind d cu punctul principal P determinăm în planul tabloului pe verticala corespunzătoare $l_2l'_2$ lungimea $o''d'$ care, măsurată pe scara perspectivă pe linia pămîntului, are 0,60 m. Depărtarea căutată este de patru ori mai mare: $0{,}60\times4=2{,}40$ m.

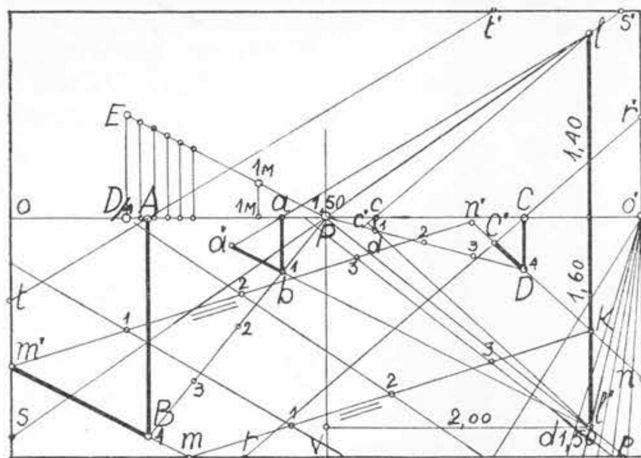
Măsurătoarea se poate face cînd izvorul de lumină este şi mai apropiat de desenator. Razele $A'A$ şi $C'Ct$ prelungite se întîlnesc într-un punct inaccesibil. Cu ajutorul unei drepte ajutătoare împărţim segmentul rt în două segmente rs şi st proporţionale cu segmentele AP şi PC. Dreapta Ps care ar ajunge în acelaşi punct cu razele $A'Ar$ şi $C'Ct$ determină în l_4 proiecţia pe planul tabloului a izvorului de lumină care are o înălţime $l_4l'_4$ de 3,05 m şi se află la 1,35 spre dreapta de planul vizual vertical principal, lungimi măsurate ca mai sus pe linia pămîntului.

Pentru a găsi depărtarea de desenator a verticalei $L_4L'_4$ inaccesibilă prin procedeul micşorării o apropiem de două ori spre exemplu de punctul g luat în mijlocul segmentului CP, ducem o paralelă gg' la raza Ct pînă la intersecţia ei g' cu dreapta Ps (pentru că verticala $l_4l'_4$ este micşorată de două ori). Pe verticala $g'h$ luăm în $hd/2$ o lungime egală cu *jumătate* din distanţa principală redusă de patru ori $PD/4$. Unind $d/2$ cu punctul principal obţinem în planul tabloului în $h'd'/2$ o lungime care, măsurată pe linia pămîntului, are 0,35 m. Distanţa între desenator şi planul izvorului de lumină este de patru ori mai mare: $0{,}35\times4=1{,}40$ m.

În perspectivă directă

97. — Întrucît, pe planul obiectelor, piciorul perpendicularei coborîte din izvorul de lumină aflat în spaţiul intermediar se proiectează conic pe planul tabloului sub linia pămîntului (fig. 99 şi 102) problema nu se poate rezolva, în perspectivă directă, decît folosind ca şi în cazurile precedente procedeul micşorării pe care îl vom aplica într-o imagine de 20 ori mai mică decît mărimea reală a tabloului de mari dimensiuni ($1{,}70\times1{,}20$ m) în care avem elementele lui perspective (fig 107). Distanţa principală redusă de patru ori $PD/4$, măsurată cu linia gradată are 0,0265 m. Întreagă are deci $0{,}0265\times4=0{,}106$ m şi în realitate, de 20 ori mai mult adică $0{,}106\times20=2{,}12$ m. Aceasta este lărgimea totală a spaţiului intermediar dintre planul tabloului şi planul neutru în care este cuprins desenatorul.

Vrem să desenăm umbrele volumelor reprezentate în acest tablou presupunînd că izvorul de lumină se află la o înălţime de 3 m, la 2 m spre dreapta de planul vizual vertical principal şi la 1,50 m de planul neutru. Pentru a întocmi reţelele perspective nece-


Fig. 107. (97)

sare vom determina umbrele a două verticale AB și CD pe care le micșorăm de patru ori în ab și cd. În tabloul micșorat, în care lungimea $PD/4$ reprezintă distanța principală întreagă, unitatea de măsură a planului frontal situat la 1,50 m de planul neutru se află (aplicînd grafic legea descreșterii perspective) împărțind cu dreapta ajutătoare PE segmentul $PD/4$ în 1,5 părți. În figură se vede și cum s-au obținut pe linia orizontului și subdiviziunile metrului.

Cu această unitate de măsură desenăm la 1,60 m (înălțimea presupusă a ochilor desenatorului) sub linia orizontului o orizontală pe care luăm, spre dreapta, lungimea dată vl' de 2 m. Pe verticala ridicată din l' măsurăm 1,40 m deasupra liniei orizontului pentru a determina în l înălțimea de 1,60+1,40=3 m a izvorului de lumină în locul cerut.

Din l' și l desenăm direcția și lungimea umbrelor $a'b$ și $c'd$ purtate de verticalele ab și cd.

Ducînd prin B o paralelă geometrică la $l'b$ și prin D o paralelă geometrică la $l'd$ obținem în mBm' și în nDn' direcția umbrelor purtate în tabloul inițial. De asemenea ducînd prin A o paralelă geometrică la la și prin C o paralelă geometrică la lc obținem în tAt' și rCr' direcția razelor luminoase.

În privința întocmirii rețelelor perspective de care s-a vorbit în cazurile precedente adăugăm două lămuriri și anume:

a) Direcția $l'P$ și raza lP trecînd chiar prin polul de micșorare P sînt comune tabloului micșorat și tabloului inițial și fac parte, prin urmare, din rețelele perspective căutate. Aceasta înseamnă că în perspectivă directă este suficient să găsim prin procedeul micșorării umbra purtată de o singură verticală AB din tabloul inițial deoarece rețelele se pot desena pornind de la această umbră (mBm' și tAt') și de la direcția $pl'P$ și raza sP_1s' care trec prin polul de micșorare.

b) În cazurile precedente rețelele perspective s-au desenat între două orizontale (fig. 104) sau două verticale. În figura 107 se vede că pentru a obține dintr-o dată rețeaua pe toată suprafața planului orizontal este mai simplu ca între direcțiile mBm' și nDn' să luăm două paralele mk și $m'n'$, înclinate, pe care le împărțim, după cum știm, în același număr de părți egale (în cazul nostru în patru părți).

De altfel, în afară de faptul că proiecția pe sol a izvorului de lumină își are imaginea ei perspectivă *sub* linia pămîntului, nu este nici o deosebire între aspectul umbrelor și

felul de a le trasa cînd izvorul de lumină, în vecinătatea planului tabloului, se află în spațiul real sau în cel intermediar.

Astfel să presupunem că figura 107 reprezintă un tablou în mărimea lui reală, iar nu un tablou de dimensiuni mari. În acest caz distanța principală adică adîncimea spațiului intermediar are numai cîțiva centimetri (10,65 cm). În această ipoteză numai tabloul s-a micșorat și s-a apropiat de desenator. Volumele din spațiu ca și umbrele lor au rămas nemișcate și imaginea lor perspectivă este asemenea cu aceea din tabloul de mari dimensiuni. Dar izvorul de lumină, și el nemișcat, într-un plan frontal la 1,50 m de planul neutru, nu se mai poate găsi, în cazul tabloului de mici dimensiuni, în spațiul intermediar, ci cade în spațiul real, iar proiecția lui pe sol l' se va situa deasupra liniei pămîntului. Aceasta se află, la o depărtare reală de 1,60 m măsurată cu linia gradată, sub linia orizontului oo' din figura de mici dimensiuni.

Izvorul de lumină se află în planul neutru

98. — *C.* Ca și în cazul soarelui (29) cînd în același plan (în planul neutru) se află și izvorul de lumină artificială și ochiul desenatorului, raza vizuală care le unește, paralelă cu planul tabloului, nu-l poate pătrunde. În acest caz nu vom avea deci nici imaginea reală nici imaginea virtuală a izvorului de lumină.

Pe tablou vom putea însă înfățișa direcția umbrelor și direcția razelor de lumină întrucît ca și în cazul luminii solare toate umbrele verticalelor reprezentate în tablou sînt paralele geometric, cu deosebirea că nu au o direcție frontală ci orizontală oarecare, îndreptată spre adîncul spațiului.

Într-adevăr, cînd izvorul de lumină se află în planul desenatorului înseamnă că atît mănunchiul de drepte orizontale oarecare (direcțiile umbrelor purtate) cît și mănunchiul de drepte înclinate oarecare (razele de lumină) au punctul lor de convergență în planul neutru. Dar putem demonstra cu ușurință că în acest caz imaginile perspective ale tuturor dreptelor orizontale oarecare sau înclinate oarecare, cu orice orientare sau înclinare, cînd au punctul lor de plecare în planul neutru, sînt paralele geometric cu dreapta (cuprinsă în planul neutru) care unește acest punct de plecare cu ochiul desenatorului, așa cum se va arăta, cînd se va studia cîmpul oglinzilor orizontale (144) sau de capăt (172) și așa cum se arată mai jos.

În figura 108 fie L punctul din planul neutru de unde pleacă drepte în diferite direcții: LF și LG orizontale oarecare cu orientări diferite și LE și LH înclinate oarecare, cu înclinări diferite, una coborîndu-se și cealaltă urcînd spre adîncul spațiului etc.

Punctele f, g, e, h etc. în care aceste drepte cu diferite orientări și înclinări străpung tabloul sînt punctele lor de adîncime nulă (I, 82). Punctele lor respective de fugă F_2, F_1, Ft, Fa etc. se obțin, după cum se știe (I 104, 110) la intersecția tabloului cu razele de fugă paralele cu dreptele respective: raza OF_2 paralelă cu LF, raza OF_1 paralelă cu LG, raza OFt paralelă cu LE, raza OFa paralelă cu LH etc.

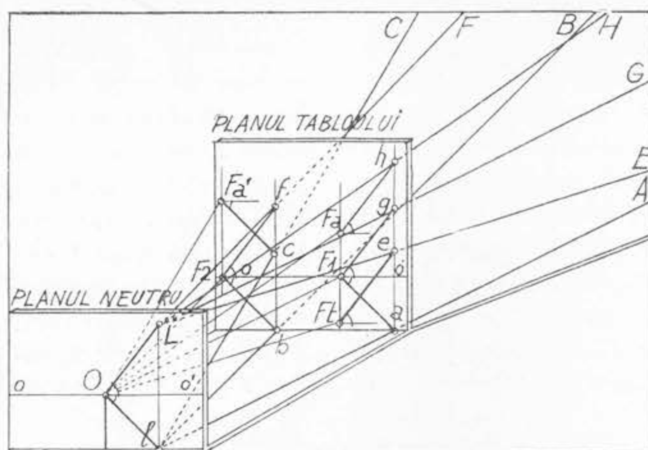


Fig. 108. (98, 100)

Unind punctele de fugă F_1, F_2, Ft, Fa etc. cu punctele respective de adîncime nulă F, g, e, h etc. obţinem imaginile perspective ale dreptelor cu diferite orientări şi înclinări care pleacă din acelaşi punct L din planul neutru. Vedem în figură că toate aceste imagini, indiferent de orientare sau înclinare, sînt paralele geometric cu raza OL care uneşte ochiul desenatorului O — cu punctul L, deoarece intersecţiile, spre exemplu OL şi Fte, ale unui plan $OLeFt$ cu două plane paralele (planul neutru şi planul tabloului) nu pot fi decît paralele.

Demonstraţia este valabilă pentru orice punct din planul neutru din care ar pleca drepte cu diferite orientări. În figura 108 se vede, spre exemplu, că şi imaginile F_2b, F_1a, $Fa'c$ etc. ale dreptelor lA, lB, lC etc. care pleacă din punctul l sînt paralele cu raza Ol care uneşte ochiul desenatorului cu punctul respectiv.

Determinarea direcţiei şi lungimii umbrelor purtate în perspectivă inversă

99. — Umbrele diferitelor verticale cuprinse într-un tablou se desenează atunci cînd izvorul de lumină se află în planul neutru, ducînd paralele geometrice la direcţia aleasă de artist $A'B$ a umbrei verticalei figurii sau elementului principal din compoziţie şi la raza AA' care determină lungimea aceleiaşi umbre, ştiind, evident, că dacă izvorul de lumină artificială se află în planul neutru, umbrele purtate nu se pot îndrepta decît spre adîncul spaţiului.

Dacă pentru studii de detaliu artistul doreşte să cunoască locul ocupat în spaţiu de izvorul de lumină pentru a putea obţine în atelierul său umbrele dorite aşezînd în planul său neutru un izvor de lumină la aceeaşi abscisă şi înălţime, el va proceda după cum urmează (fig. 109).

Se desenează din punctul principal P paralele geometrice nedeterminate ca lungime la direcţia umbrei ($Pe' \| A'B$) şi la raza de lumină care-i determină lungimea ($Pl \| A'A$).

Se coboară apoi din punctul P o verticală Pd pe care se ia, la o scară oarecare, spre exemplu de 1 : 100 (1 cm=1 m), înălţimea presupusă a ochilor desenatorului (spre exemplu 1,60 m) şi se duce prin d o orizontală reprezentînd nivelul solului. Aceasta determină la L', pe dreapta dusă din P locul unde se află proiecţia, pe planul orizontal, a izvorului de lumină. Ridicînd o verticală din punctul L' determinăm în L izvorul de lumină. Această construcţie se poate face în orice punct al tabloului sau pe altă foaie de hîrtie.

Măsurînd la aceeași scară (1 : 100) segmentele dL' și $L'L$ obținem abscisa și cota (în exemplul nostru de 2,50 m și 3,00 m) izvorului de lumină. Dacă aceste coordonate nu corespund cu dimensiunile spațiului în care are loc acțiunea reprezentată în tablou, artistul va modifica, în perspectivă directă, ținînd seama de condițiile reale, dar și de efectul plastic urmărit, poziția izvorului de lumină, pentru a desena corect umbrele.

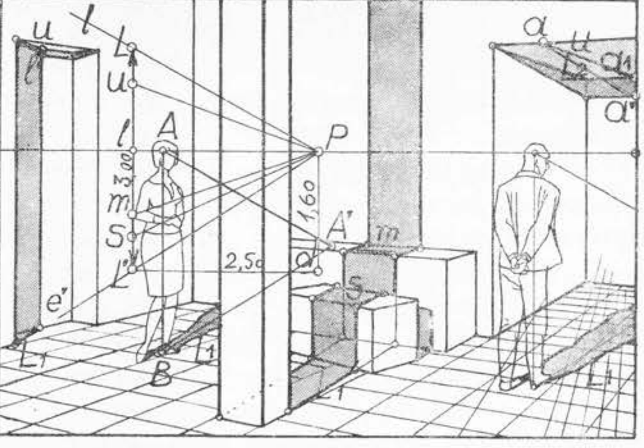


Fig. 109. (99, 100, 112, 119)

În perspectivă directă

100. — Cunoscînd abscisa spre dreapta sau spre stînga și cota la care se găsește izvorul de lumină în planul neutru, desenăm la o scară oarecare (spre exemplu 1 : 100 în fig. 109) în Pd înălțimea, de exemplu de 1,60 m, a ochiului desenatorului, în dL' abscisa, de exemplu spre stînga, de 2,50 m, la care se găsește izvorul luminii și în $L'L$ cota acestuia, de exemplu de 3 m. Desenînd dreptele PL' și PL obținem în planul tabloului direcția PL' cu care sînt paralele umbrele tuturor verticalelor din tablou (după cum s-a demonstrat mai sus—98) și direcția PL cu care sînt paralele razele de lumină care determină lungimea umbrelor.

Și în acest caz au o lungime nesfîrșită, iar — în cazul luminii unor puternice reflectoare — se pot ridica pe bolta înnourată a cerului, umbrele purtate de verticalele care depășesc în înălțime cota izvorului de lumină.

Izvorul de lumină se află în spațiul virtual.

101. — *D.* Ca și în cazul soarelui, cînd izvorul de lumină artificială se află în spațiul virtual nu putem reprezenta pe tablou decît imaginea lui virtuală și inversată. Dacă izvorul de lumină, deasupra nivelului ochilor desenatorului se află în spatele și în dreapta lui, imaginea lui virtuală, inversată, se va situa sub linia orizontului și în stînga tabloului.

După cum se vede în figura 102 proiecția pe sol a izvorului de lumină nu are imaginea lui virtuală $l5$ pe linia orizontului (ca în cazul soarelui) ci deasupra acestei linii. Imaginea $L5$ a izvorului de lumină însuși se află pe verticala coborîtă din $l5$ și anume:

a) confundîndu-se cu acest punct cînd izvorul de lumină se află la nivelul solului.

b) între acest punct *l5* și linia orizontului cînd izvorul de lumină are o înălțime mai mică decît aceea a ochilor desenatorului.

c) pe linia orizontului cînd izvorul de lumină are aceeași înălțime ca ochii desenatorului.

d) sub linia orizontului cînd izvorul de lumină are o înălțime mai mare decît ochii desenatorului.

Din cauza inversării imaginii perspective, a izvorului de lumină, în perspectivă directă, măsurătorile pe scara perspectivă a tabloului (fig. 102) trebuie făcute după ce luăm sub linia orizontului în ol_5' o înălțime egală cu aceea de deasupra acestei linii ol_5. În felul acesta s-a găsit că izvoarele de lumină L_6 și L_5 din figura 102 măsurate pe scara perspectivă în *H* și *J* au respectiv, față de planul obiectelor, o cotă l_6L_3 de 4,20 m și l_5L_5 5,20 m și o abscisă *Po* față de planul vizual vertical principal de 4 m și 5 m precum și la o adîncime de 4,40 m și 8,80 m de desenator (distanța principală redusă de patru ori *PD*/4 are, măsurată cu unitatea de măsură din H și J, respectiv 1,05 m și 2,20 m; distanța principală ar avea deci 1,10×4=4,40 m și 2,20×4=8,80 m. Vezi I 320).

Determinarea imaginii perspective a izvorului de lumină artificială

103. — *În perspectivă inversă.* Cînd izvorul de lumină artificială se află în spațiul virtual umbrele figurilor din tablou nu se pot îndrepta decît spre adîncul spațiului. În figura 110 fie *BA'* umbra cu lungimea și orientarea, spre adîncul spațiului, aleasă de desenator, a verticalei *AB*. Umbra se îndreaptă spre stînga. Prin urmare izvorul de lumină, la o adîncime mai mare sau mai mică în spatele desenatorului, trebuie să se afle în dreapta lui. Imaginea lui perspectivă, inversată, se va găsi sub linia orizontului și în stînga tabloului în lungul razei *AA'*, prelungită, iar imaginea proiecției lui pe sol, inversată, se va situa tot în stînga tabloului dar deasupra liniei orizontului în lungul umbrei *BA'* prelungită și pe aceeași verticală ca imaginea izvorului de lumină.

Ca și în cazurile precedente, pentru a preciza, pe cale plastică, în perspectivă inversă, locul ocupat de izvorul de lumină în lungul razei *AA'* prelungită, este necesar să alegem în condițiile ce se vor arăta mai jos, orientarea umbrei unei alte verticale, spre exemplu *CD*, din tablou.

Prelungind dreapta *BD* care unește picioarele *B* și *D* ale celor două verticale obținem pe linia orizontului punctul ei de fugă *F* către care ducem și dreapta *A'F* care limitează lungimea umbrelor purtate de verticala *CD* în diferite direcții: *De*, De_1, *DC'*, De_2 etc.

În spațiul virtual izvorul de lumină poate să ocupe două poziții limită și anume cît mai aproape și cît mai departe de spatele desenatorului adică în planul neutru sau la nesfîrșit, cînd s-ar confunda cu soarele.

În primul caz umbra De_1 a verticalei *CD* este paralelă geometric cu umbra *BA'* a verticalei *AB*.

În cazul al doilea imaginea inversată a proiecției pe sol a soarelui nu se poate situa decît pe linia orizontului (31) și anume în punctul *S'* unde umbra *BA'* prelungită întîlnește această linie, iar imaginea inversată a soarelui însuși s-ar găsi în *S*, punctul de intersecție a verticalei coborîte din *S'*, cu raza de lumină *AA'* prelungită. Umbra la soare a verticalei *CD* ar fi De_5.

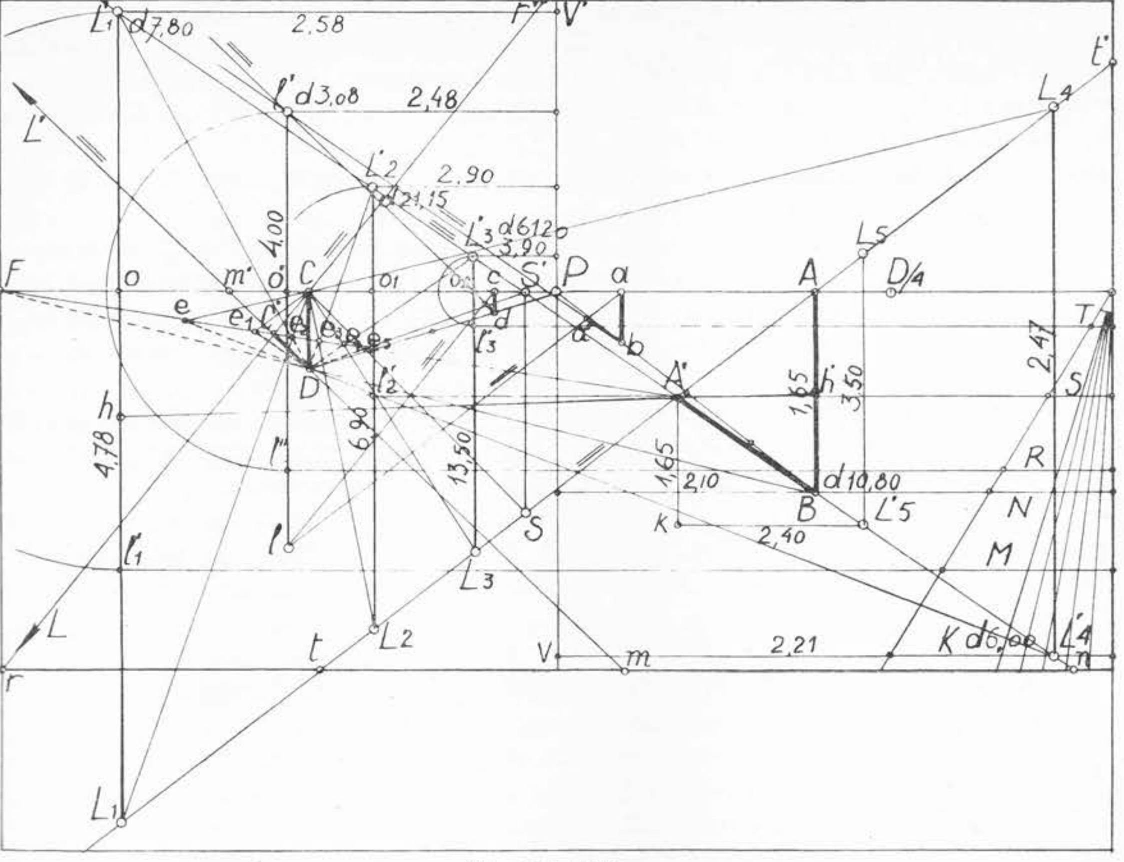


Fig. 110. (103)

Între aceste două umbre extreme De_1 și De_5 artistul poate alege direcția care corespunde viziunii sale plastice, știind că, neapărat, capătul umbrei se va afla pe dreapta $A'F$.

Dacă alege, spre exemplu umbra De_2 imaginile perspective inversate ale izvorului de lumină se capătă prelungind umbra pînă la intersecția ei L_1' cu umbra BA' prelungită și raza de lumină Ce_2 pînă la intersecția ei L_1 cu raza AA' prelungită și cu verticala coborîtă din L_1'. Cînd aceste imagini intră în cadrul tabloului desenăm cu ajutorul lor toate umbrele din tablou, aflînd întîi direcția lor, iar apoi lungimea lor. În figura noastră numai L_1' intră în cadrul tabloului. Se arată mai jos (107) cum se procedează în acest caz.

Pentru a cunoaște locul ocupat în spațiul virtual de acest izvor de lumină, vom folosi scara perspectivă a tabloului, amintindu-ne că imaginile lui perspective sînt inversate. Astfel unitatea de măsură pentru verticala $L_1'L_1$ se găsește în M, pe urma l_1' a planului frontal obținută luînd sub linia orizontului un segment ol_1' egal cu segmentul inversat deasupra acestei linii oL_1'. Cu această unitate de măsură găsim că lumina se află la o înălțime de 4,78 m deasupra solului, că se situează la dreapta desenatorului (pentru că

imaginea este la stînga) la o abscisă de 2,58 m de planul vizual vertical principal VV' și la o adîncime de 7,80 m față de planul neutru. Aceasta s-a aflat măsurînd cu aceeași unitate de măsură lungimea de 1,95 m a distanței principale redusă de patru ori $PD/4$ și înmulțind-o cu 4 (1,95×4=7,80 m) pentru a afla lungimea distanței principale întreagă (I 322).

Pe aceeași cale s-au aflat în figura 110 coordonatele izvorului de lumină L'_2L_2, măsurate în S, dacă artistul ar fi ales umbra De_3 sau ale luminii și mai depărtate L'_3L_3, măsurată în T dacă s-ar fi ales umbra De_4.

Dacă s-ar fi ales umbra De_1 presupunînd că izvorul de lumină se află chiar în planul neutru, acesta s-ar afla la 2,40 m în dreapta desenatorului și ar avea o înălțime de 3,50 m. Pentru a determina aceste dimensiuni, la scara de 1:100 s-a desenat în $A'k$ înălțimea de 1,65 m a desenatorului; la aceeași scară, cu linia gradată, s-a măsurat orizontală kL'_5 și verticala L'_5L_5 (100).

Știm că dacă s-ar fi ales o umbră cuprinsă între DF și De_1, spre exemplu umbra De, izvorul de lumină s-ar fi aflat în spațiul real sau intermediar și imaginea lui neinversată de exemplu $L_4L'_4$ se măsoară direct pe scara perspectivă, de exemplu, în K.

Dacă artistul alege umbra DC' pentru ca izvorul de lumină să fie mai apropiat de planul neutru, vedem că prelungind, ca mai sus, direcția umbrei DC' și raza CC' nu putem determina imaginile L și L' care sînt inaccesibile. În acest caz umbrele se vor desena cu ajutorul rețelelor perspective care se vor întocmi pornind de la dreptele mm' și nS' pentru direcția umbrelor și de la razele $rC'Cr'$ și $tA'At'$ pentru lungimea lor.

Pentru a cunoaște poziția în spațiu a izvorului de lumină cînd imaginile lui perspective sînt inaccesibile vom recurge ca și în cazurile precedente la procedeul micșorării.

În jurul punctului principal P micșorăm de patru ori în ab și cd verticalele AB și CD și ducem paralele geometrice prin b la BA', prin d la DC', prin a la AA' și prin c a CC'. Primele două prelungite se întîlnesc în l' și celelalte două prelungite se întîlnesc în l. Dacă s-au desenat exact punctele l și l', imaginile micșorate de patru ori ale izvorului de lumină și ale proiecției lui pe sol trebuie să se afle pe aceeași verticală.

Pentru a măsura coordonatele acestor imagini micșorate și inversate luăm mai întîi, sub linia orizontului, segmentul $o'l''$ egal cu segmentul inversat deasupra acestei linii $l'o'$ și ducem prin l'' pînă la scara perspectivă a tabloului orizontala $l''R$ care reprezintă, într-un tablou care s-ar afla în spatele desenatorului, urma pe sol a planului frontal în care, în spațiul virtual, se găsește izvorul de lumină. Cu unitatea de măsură din R găsim că lumina se găsește la o înălțime de 4,00 m și la 2,48 m spre dreapta de planul vizual vertical principal. Imaginea fiind micșorată de patru ori, lungimea $PD/4$ reprezintă distanța principală întreagă a tabloului micșorat. Măsurată tot în R aflăm că are 3,08 m. Aceasta este adîncimea, în spatele desenatorului, dintre planul neutru și planul frontal al izvorului de lumină.

În baza acestor date, artistul poate face o restituire perspectivă (I, 311) care îi permite, pentru studii de detaliu, să așeze pe teren (fig. 111) în O locul desenatorului, în B la o depărtare de 10,80 m și la 2,10 m spre dreapta de raza vizuală principală OO' figura AB iar lumina L' la o înălțimea de 4,00 m în spatele desenatorului, la o adîncime de 3,08 m și la 2,48 m spre dreapta. În figura 111 printr-o rabatere în jurul axei $L'B$ s-a

desenat în L lumina, în AB figura de 1,65 m iar în LA raza de lumină care determină lungimea umbrei BA' purtată de figura AB, iar în OB și OA' razele vizuale ale artistului care privește figura și umbra ei purtate.

Notă. În figura 110 imaginea izvorului de lumină L_1 iese din cadrul tabloului. Ca și pentru lumina solară (20) în acest caz se poate da izvorului de lumină o înălțime de două, de patru etc. ori mai mică. În perspectivă inversă, văzînd că razele AA' și CC', prelungite, nu se întîlnesc în cuprinsul tabloului, vom lua jumătate h' a înălțimii verticale AB. Raza $h'A'$ va determina pe verticala coborîtă din L_1' punctul h la jumătatea înălțimii inaccesibile a luminii. Pentru a desena umbrele din tablou cu ajutorul punctului h în loc de L_1 se vor împărți în jumătate toate verticalele a căror umbră purtată o căutăm.

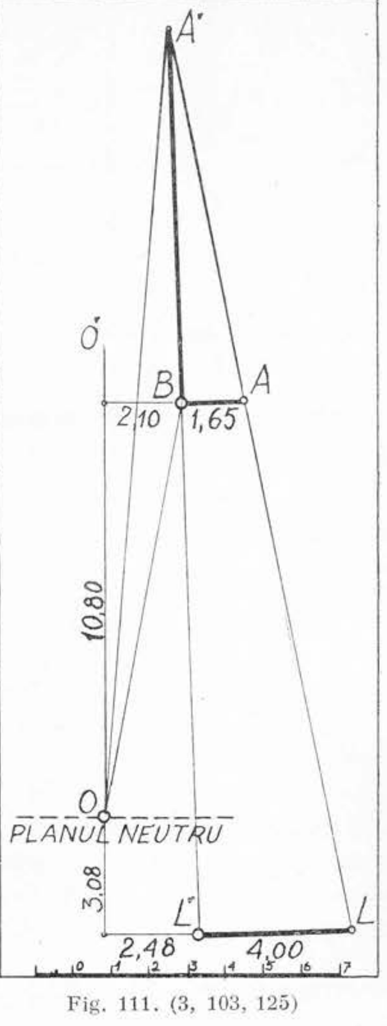


Fig. 111. (3, 103, 125)

104. — *În perspectivă directă* vom avea de examinat următoarele cazuri:

a) imaginile perspective L și L' ale izvorului luminii sînt accesibile (fig. 112 și 113).

b) este accesibilă numai imaginea perspectivă L a izvorului luminii, dar nu și a proiecției ei L' pe planul obiectelor (fig. 114).

c) este accesibilă numai imaginea perspectivă a proiecției L' a izvorului luminii pe planul obiectelor, dar nu și a proiecției L (fig. 115).

d) este accesibilă numai verticala pe care se găsesc imaginile perspective L și L' ale izvorului de lumină care sînt inaccesibile (fără figură).

e) imaginile perspective L și L' ale izvorului luminii sînt inaccesibile (fig. 116).

105. — *a*) *Imaginile perspective L și L' ale izvorului luminii sînt accesibile.*

În figura 112 s-a reprezentat la scara de 5 *mm* pe metru, în proiecție orizontală (H), în proiecție verticală (V) și în proiecție laterală (L) două izvoare de lumină, avînd aceeași înălțime și așezate simetric față de desenatorul OO' și anume unul $LL'l_2'$ în spațiul virtual iar celălalt $L_1L_1'l_4'$ în spațiul real. Proiectîndu-le conic prin raze vizuale pe tabloul $TT'T''$ obținem imaginile lor perspective care, după cum se vede în proiecția laterală, sînt egale dar inversate și simetrice față de planul vizual principal vertical VV'.

Deducem că în orice tablou imaginea perspectivă a unui izvor de lumină din spațiul virtual se găsește în perspectivă directă prin aplicarea grafică a legii descreșterii perspective (I, 310), considerîndu-l în spațiul real dar desenîndu-l inversat de cealaltă parte a planului vizual vertical principal. Este ceea ce arată figura 112 A. Cunoscînd coordonatele

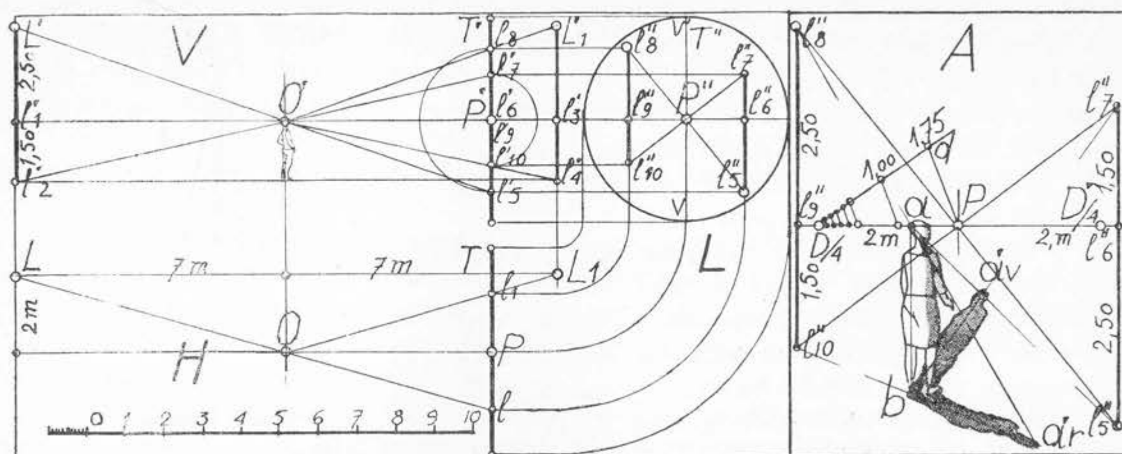


Fig. 112. (104, 105)

izvorului luminii (adîncimea 7 m, abscisă spre stînga 2 m cota 1,50 m sub și 2,50 m deasupra liniei orizontului) luăm la o scară oarecare (de exemplu de 1 cm pe metru) lungimea de 1 m și de 1,75 m (7 m:4=1,75 m) pe o dreaptă ajutătoare $D/4d$ pentru ca, ducînd paralele geometrice la dreapta dP, să obținem pe linia orizontului scara planului frontal situat la o adîncime de 7 m de desenator, în care este cuprins izvorul luminii dat. Folosind-o, dacă luăm abscisa de 2 m spre stînga punctului principal și cotele de 1,50 m și 2,50m sub și deasupra liniei orizontului vom obține imaginea perspectivă $l_5''l_{10}''$ a izvorului luminii din spațiul real iar dacă luăm aceleași coordonate inversate și spre dreapta punctului principal vom obține imaginea perspectivă l_5'' l_7'' a izvorului luminii din spațiul virtual. În figura 112 *A* s-au desenat ambele umbre purtate de figura *ab* și anume umbra *ba'r* a izvorului luminii din spațiul real și umbra *ba'v* a luminii din spațiul virtual.

În figura 113 s-au presupus, pe lîngă cele două izvoare de lumină L și L_1 din spațiul real și din spațiul virtual, un al treilea izvor de lumină L_2 situat în planul neutru și s-au desenat cele trei umbre: BA' a luminii LL' din spațiul real, BA_2' (paralelă geometric cu direcția PL') a luminii din planul neutru și BA_1' a luminii L_1L_1' din spațiul virtual. Procedînd în perspectivă directă, ca în figura precedentă, s-au desenat imaginile perspective ale izvoarelor luminii cunoscînd coordonatele respective (adîncimea 6,60 m, abscisa 2,65 m și cota 1,60+1,40=3 m). Într-un tablou dreptunghiular de format obișnuit, imaginea perspectivă a verticalei izvorului luminii va fi accesibilă cîtă vreme abscisa lui nu va depăși circa 2/5 din adîncimea lui, cum se vede în schema figurii 113, în care jumătatea abscisei OL_2 se cuprinde de cinci ori în adîncimea L_2L_1. Pe această verticală, imaginile perspective L și L' ale izvorului luminii pot fi accesibile și anume: ambele L și L' (fig. 112 și fig. 113) sau numai una din ele L (fig. 114) sau L' (fig. 115) atunci cînd adîncimea lor nefiind prea mică, pot fi cuprinse în cadrul limitat în înălțime, al tabloului.

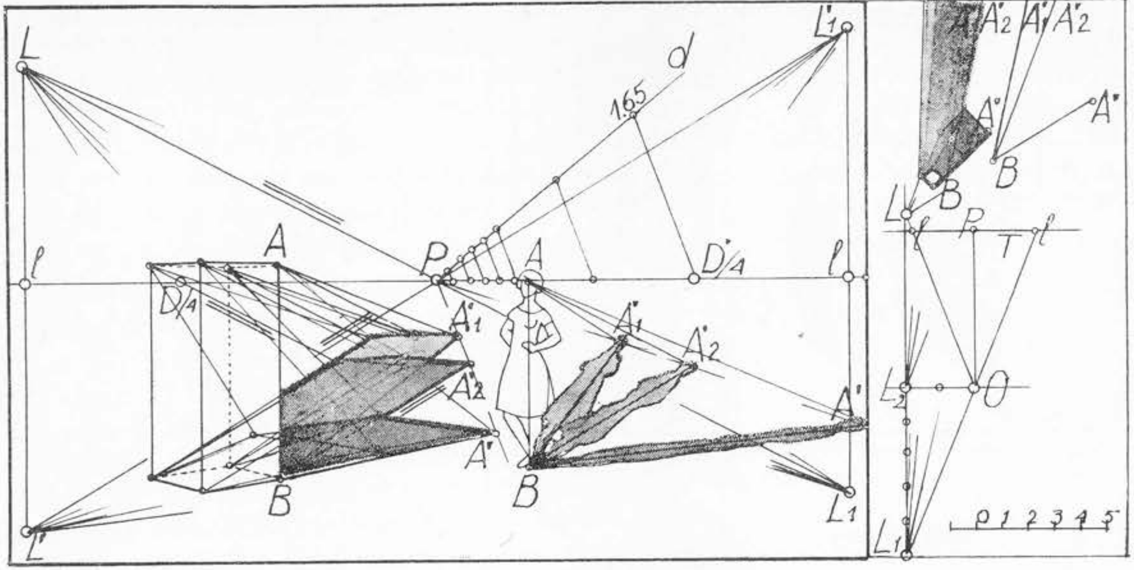
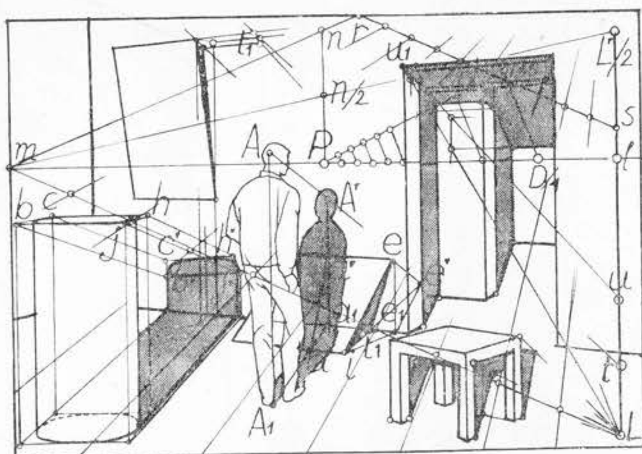


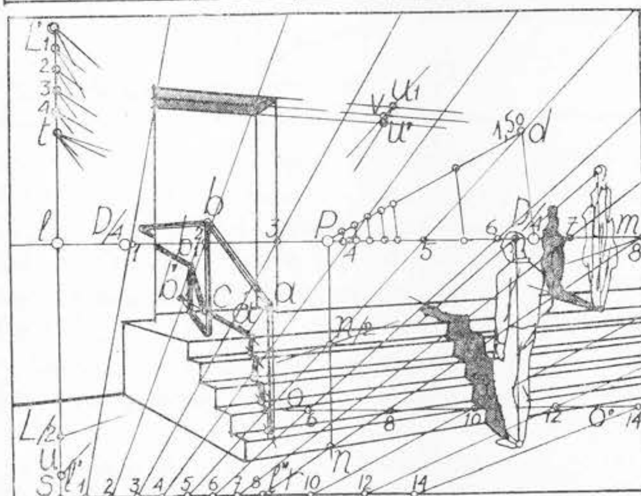
Fig. 113. (3, 104, 119, 126)

106. — *b*) *Numai imaginea perspectivă L a izvorului luminii este accesibilă.* Cunoscînd sau dîndu-se, în perspectivă directă, (fig. 114) coordonatele izvorului luminii din spațiul virtual (adîncimea 5,40 m, abscisa — în stînga desenatorului — 1,85 m și cota 3,35 m) scara planului frontal al acestuia s-a obținut, pe linia orizontului, între punctul principal P și punctul de distanță micșorat *D/4*, procedînd ca în cazul precedent, luînd pe dreapta ajutătoare Pd segmente de 1 m și de 1,35 m (5,40:4=1,35 m).

La această scară s-a măsurat abscisa — inversată spre dreapta — (*Pl* de 1,85 m, iar pe verticala dusă prin punctul *l* cota izvorului luminii — deasupra liniei orizontului, presupusă la 1,60 m de 1,75 m. (1,75+1,60=3,35 m) — s-a măsurat — inversată — sub linia orizontului în *L*. În schimb cota lui sub linia orizontului de 1,60 m neputînd fi cuprinsă în cadrul limitat al tabloului, s-a desenat — inversată — deasupra liniei orizontului — o cotă — redusă la jumătate — *lL'*/2 de 0,80 m (1,60:2=0,80 m). Pentru a desena direcția umbrelor purtate va fi necesar să întocmim o rețea perspectivă de drepte al căror punct de fugă *L'*, pe verticala *LlL'*/2 prelungită, este inaccesibil. În acest scop este suficient ca să determinăm o singură dreaptă *mn* care, pentru a avea un rezultat cît mai exact, este bine să fie cît mai depărtată de verticala *lL'*/2. Vom duce dreapta ajutătoare *L'*/2*m* și precizînd în *n*/2 punctul ei de intersecție cu o verticală oarecare ridicată pe linia orizontului (nu neapărat aceea care trece prin punctul *P*) vom lua segmentul *nn*/2 egal cu segmentul *n*/2*P*. Dreapta *mn* fiind de două ori mai înclinată decît dreapta ajutătoare mL'_2 va întretăia verticala *lL'*/2 prelungită în punctul inaccesibil *L'*.

Rețeaua perspectivă a direcției umbrelor se va desena între două paralele cuprinse între dreapta determinată mai sus *mnr*, prelungită pînă la marginea tabloului, și verticala





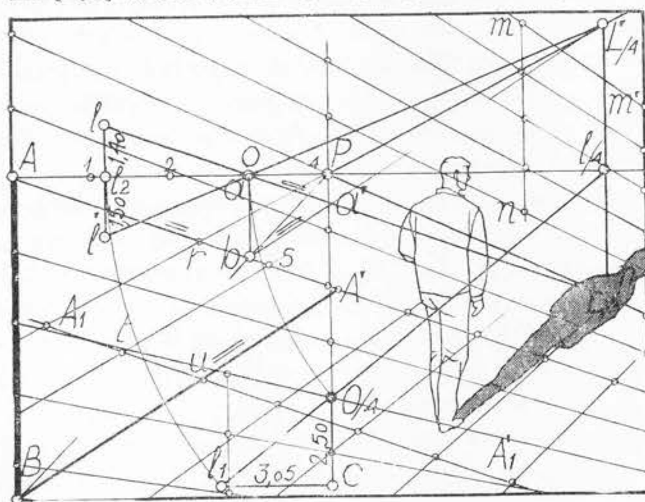


Fig. 114. (104, 105, 106, 108, 115, 117, 118, 119, 120)

Fig. 115. (104, 107, 108, 112, 117)

Fig. 116. (22, 104, 109)

lL'/2L, și pe care le vom alege astfel încît să fie cît mai depărtate una de alta și să asigure o rețea care să acopere în întregime planul obiectelor cuprins în tabloul respectiv. În figura 114 pentru a corespunde scopului arătat mai sus, s-a dus dreapta *rs* paralelă cu dreapta *mL*, împărțindu-le apoi cu scara divergentă, într-un număr de părți egale. Rețeaua a fost desenată numai pe planul obiectelor și a fost utilizată pentru desenarea direcției tuturor umbrelor din compoziție cum se arată mai departe (117).

107. — c. *Numai imaginea perspectivă L' a proiecției pe planul obiectelor a izvorului luminii este accesibil.* În figura 115 s-a procedat ca mai sus pentru a găsi scara planului frontal al izvorului luminii, dar pe dreapta ajutătoare *Pd* s-a luat, la scara de 1 cm pe metru, lungimea de 1,50 m, potrivit adîncimii de 6 m (6 m:4=1,50 m) a izvorului care are o abscisă — spre dreapta desenatorului de 2,00 și o cotă de 1,60 m sub linia orizontului și de 2,80 m deasupra ei. La scara determinată, cota *lL'* de 1,60 m — inversată, deasupra liniei orizontului și spre stînga punctului principal — este cuprinsă în cadrul tabloului în timp ce cota

de 2,80 m — inversată, sub linia orizontului este inaccesibilă şi o vom lua în $IL/2$ de 1,40 m, micşorată la jumătate (2,80:2=1,40), urmînd să întocmim o reţea a razelor de lumină pentru determinarea lungimii umbrelor purtate, procedînd ca în cazul precedent.

Pe o verticală oarecare, coborîtă dintr-un punct al liniei orizontului, în figura 115 din punctul P, s-a luat segmentul $n/2n$ egal cu segmentul $Pn/2$ determinat de raza $L/2m$. Raza mnr, de două ori mai înclinată decît raza $mn/2L/2$ va ajunge în punctul căutat dar inaccesibil L , de două ori mai depărtat de linia orizontului decît punctul $L/2$. Între razele ls şi mr, reţeaua perspectivă a razelor s-a desenat folosind ca drepte paralele marginea inferioară sr a tabloului şi linia orizontului lm şi pe urmă o orizontală ajutătoare oo' pentru a completa reţeaua şi în partea inferioară din dreapta tabloului.

108. — *d) Este accesibilă numai verticala pe care izvorul luminii şi proiecţia lui pe planul obiectelor sînt inaccesibile* (fără figuri).

În acest caz va fi necesar să se întocmească două reţele. Procedînd ca în figura 114 se va desena o reţea pentru direcţia umbrelor purtate şi procedînd ca în figura 115 se va desena reţeaua razelor luminoase pentru determinarea lungimii umbrelor purtate.

109. — *e) Imaginile perspective L şi L' ale izvorului luminii sînt inaccesibile.* În acest caz (fig. 116) pentru desenarea celor două reţele va trebui să folosim procedeul cunoscut al micşorării, luînd ca pol punctul de vedere micşorat de patru ori $O/4$. La o scară obişnuită, de exemplu de 5 mm pe metru măsurăm în $O/4\ c$ adîncimea dată, de exemplu de 2,50 m şi în cl_1m spre stînga, abscisa dată, de exemplu, de 3,05 m. (Întrucît jumătatea abscisei nu intră de cinci ori în adîncimea dată, sîntem siguri că verticala LL' fiind inaccesibilă, este indicat să folosim procedeul reducerii). Raza luminii $l_1O/4$, prelungită, ne precizează în punctul ei de intersecţie $l/4$ cu linia orizontului, punctul de pătrundere a acestei raze în planul tabloului micşorat de patru ori. Cu două arcuri de cerc cu centrul în $l/4$ aducem punctul de vedere micşorat o şi imaginea micşorată l_2 a izvorului luminii pe linia orizontului, ale cărei cote sub şi deasupra acestei linii de 1,60 şi 1,40 m le măsurăm la aceeaşi scară de 1 mm pe metru pe verticala dusă prin punctul l_2 în l_2l' şi l_2l. Dreptele lo şi $l'o$, prelungite, ne vor da la intersecţia lor cu verticala dusă prin punctul $l/4$ imaginile virtuale — inversate, dar micşorate de patru ori faţă de punctul principal P ale izvorului luminii $L/4$ şi proiecţiei lui $L'/4$ pe planul obiectelor. Întregi imaginile perspective L şi L' ale izvorului luminii se vor găsi în lungul razelor $PL/4$ şi $PL'/4$ la o depărtare de patru ori mai mare decît lungimile $PL/4$ şi $PL'/4$.

Pentru întocmirea reţelelor este suficient ca pe lîngă razele $PL/4$ şi $PL'/4$, prelungite, tot prin procedeul micşorării să desenăm umbra unei singure verticale din tablou, de exemplu a verticalei AB, de pe marginea tabloului, pe care o micşorăm de patru ori în ab (din întîmplare, în figura 116 punctele a şi o par a se suprapune). Direcţia umbrei purtate de această verticală micşorată va fi $bL'/4$ iar lungimea ei ba' va fi determinată de raza $aL/4$ (care din întîmplare se suprapune pe raza $OL/4$). Ducînd paralele geometrice $BA' \| ba'L'/4$ şi $AA' \| aa'L/4$ obţinem direcţia şi lungimea BA' a umbrei verticalei AB. Direcţiile BA' şi $PL'/4$ prelungite precum şi razele AA' şi $PL/4$, prelungite sînt suficiente pentru întocmirea celor două reţele.

Pe două paralele judicios alese AA' şi A_1A_1', folosind direcţiile $A_1PL'/4$ şi BA' vom desena — numai pe planul obiectelor, reţeaua direcţiei umbrelor purtate (pe dreapta AA',

prelungită, s-au repetat segmentele rs și sA', iar pe dreapta A_1A_1' segmentele A_1t și tu). Rețeaua razelor luminii pentru determinarea lungimii umbrelor purtate, pe tot tabloul, se va desena pe paralele verticalele AB, Pc și apoi mn și $m'n'$ repetînd segmentele cuprinse între razele AA' și $PL/4$, prelungite.

DEOSEBIRILE DINTRE UMBRELE PURTATE DE LUMINA SOLARĂ (LUNARĂ) ȘI DE LUMINA ARTIFICIALĂ.

110. — Felul cum au fost studiate în perspectivă directă și inversă problemele luminii artificiale permit artistului ca, prin restituire perspectivă, să poată așeza în atelier sau pe teren, față de punctul său de vedere, atît izvorul luminii cît și figurile sau obiectele cuprinse în compoziția sa pentru a putea definitiva lucrarea sa prin amănunțite studii de detaliu și de ansamblu după natură. Ca urmare, în cele ce urmează nu se vor expune deosebirile multiple și subtile de cromatică, intensitate etc. dintre umbrele solare (lunare) și ale luminii artificiale ci numai posibilitățile plastice specifice luminii artificiale, care poate fi apropiată, depărtată, înălțată sau coborîtă după voia artistului pentru a susține cît mai corespunzător, prin jocul umbrelor, tematica compoziției sale.

Umbrele purtate de lumina solară sînt cu atît mai alungite cu cît soarele, în spațiul real sau virtual, este mai apropiat de linia orizontului. Imaginea perspectivă reală a soarelui se află întotdeauna deasupra liniei orizontului, iar imaginea virtuală a soarelui se află întotdeauna sub linia orizontului și în ambele cazuri proiecția S' a soarelui pe planul obiectelor nu se poate situa decît pe linia orizontului. La limită, atunci cînd soarele răsare sau apune în fața sau în spatele desenatorului imaginea soarelui S, și proiecția ei S' pe planul obiectelor se confundă iar umbrele purtate sînt nesfîrșite spre adîncul spațiului sau spre desenator.

Lumina artificială nu se prezintă în același fel.

Proiecția L' pe planul obiectelor, a izvorului luminii artificiale nu e posibil să se afle pe linia orizontului, căci nu se poate afla la depărtarea infinită a soarelui. Ea se află în planul obiectelor, sub linia orizontului cînd izvorul este în spațiul real (91), sub linia pămîntului cînd este în spațiul intermediar (96) și deasupra liniei orizontului cînd este în spațiul virtual (101).

În sfîrșit, cînd izvorul se găsește în planul neutru, proiecția lui pe planul obiectelor nu se poate proiecta pe tablou, de altfel ca și proiecția soarelui cînd desenatorul se află pe ecuator (98).

Imaginea perspectivă L a izvorului luminii se poate proiecta, în general, deasupra liniei orizontului cînd se află în spațiul real sau intermediar și sub linia orizontului cînd se află în spațiul virtual. Dar de îndată ce izvorul luminii, așezat pe sol, pe un scaun, pe o masă etc. are o cotă inferioară celei a punctului de vedere, imaginea lui se va situa sub linia orizontului cînd este în spațiul real și deasupra liniei orizontului cînd este în spațiul virtual. Vom examina aceste cazuri urmărind efectele plastice corespunzătoare.

Dar mai întîi, ca urmare a deosebirilor arătate mai sus, să arătăm cum se desenează umbrele purtate de lumina artificială pe alte plane orizontale decît pe planul obiectelor,

problemă ce nu se pune în cazul luminii solare întrucît proiecţia S' a soarelui aflîndu-se pe linia orizontului, adică pe linia de fugă a tuturor planelor orizontale, este punctul către care se îndreaptă umbrele purtate de verticale, indiferent de nivelul planului orizontal dat. În cazul luminii artificiale, izvorul L şi proiecţia lui L' pe planul obiectelor, aflîndu-se pe o verticală LL' care întretaie linia orizontului într-un punct întîmplător l, pentru a desena o umbră purtată de o verticală pe un plan orizontal oarecare — dacă nu folosim construcţia grafică arătată mai jos — trebuie să determinăm, în prealabil, cu ajutorul scării perspective a tabloului sau cu a scării planului frontal în care se găseşte această verticală, punctul ei de intersecţie cu planul orizontal respectiv, procedînd după cum urmează:

UMBRELE LUMINII ARTIFICIALE PE DIFERITE PLANE ORIZONTALE

111. — *Cu ajutorul umbrelor purtate pe planul obiectelor.* Umbra purtată de figura AB (fig. 121) pe planul orizontal al scaunului se poate obţine cu ajutorul a două linii de ordine $1-1'$ şi $2-2'$ folosind umbra purtată $B-A'$ pe planul obiectelor. Acest procedeu este indicat să fie folosit de cîte ori este inaccesibilă verticala LlL' pe care se află izvorul luminii şi proiecţia lui pe planul obiectelor.

112. — *Cu ajutorul punctului de intersecţie a planului orizontal* dat cu verticala LlL' pe care se găseşte izvorul luminii şi proiecţiei lui pe planul obiectelor.

a) *Izvorul luminii este în spaţiul real.* Cunoscînd cota planului orizontal dat deasupra planului obiectelor, de exemplu cota de 0,45 m a feţei superioare a scaunului sau cota de 0,75 m a feţei superioare a mesei din figura 121 (aceste cote sînt cunoscute desenatorului care le-a măsurat pe scara perspectivă a tabloului în S şi în M atunci cînd a definitivat compoziţia) vom determina pe verticala $L'L$ aceleaşi cote $L's$ şi $L'm$ de 0,45 şi 0,75 m, măsurîndu-le pe scara perspectivă în L_1, adică în planul frontal al acestei verticale. În felul acesta umbra C_1c_1 purtată de verticala CC_1 de pe masa din stînga figurii 121 a fost desenată prelungind direcţia mC_1 fără a face nici o altă construcţie grafică.

Tot în L', în aceeaşi figură s-au măsurat, sub planul obiectelor pe verticala LL', prelungită, cotele $L't$ de 0,15 m ale contratreptelor pentru a desena pe prima şi a doua treaptă direcţiile dd_1 şi d_2d_3 ale umbrei purtate $D_1D_1'D'$, dd_1 şi d_2d_3 de figura DD_1.

b) *Izvorul luminii este în planul neutru.* Desenatorul, definitivînd compoziţia sa, a măsurat în planul lor frontal, pe scara perspectivă a tabloului cotele, de exemplu, de 0,45, 0,75 şi 2,50 m ale băncii, mesei şi deschiderilor din figura 109. Umbrele purtate pe planele orizontale ale elementelor desenate se pot determina cu construcţia grafică explicată mai sus (111) însă nearătată în figură. Dar în schema PL'L cu care s-a determinat, în condiţiile date, direcţia $L'P$ a umbrelor şi raza LP pentru determinarea lungimii umbrelor, luînd segmentele $L's$, $L'm$, $L'u$ egale cu 0,45, 0,75 şi 2,50 m, obţinem în Ps, Pm, Pu direcţia cu care sînt paralele umbrele purtate de verticale pe planele orizontale superioare ale băncilor, meselor, deschiderilor. În figură se vede cum pe planul obiectelor umbrele L_1 purtate pe planul obiectelor de piciorul deschiderii, de stîlp şi de figuri sînt paralele geo-

metric direcției *PL'*; cum umbrele S, purtate de stîlp pe fața superioară a băncii sînt paralele geometric direcției *Ps* și cum umbrele m, purtate pe fața superioară a mesei sînt paralele geometric direcției *Pm* și cum, pentru a desena umbra *a'* purtată de un punct *a* a muchiei anterioare a deschiderii (și deci a întregii muchii) s-a dus direcția aa_1 paralelă direcției *Pu* apoi, pe verticala coborîtă din punctul a_1 s-a determinat umbra căutată *a'* ducînd raza *aa'* paralelă razei *LP*. O construcție asemănătoare s-a făcut și la deschiderea, mai puțin adîncă a celuilalt perete.

c) *Izvorul luminii este în spațiul virtual.* În acest caz cotele de pe verticala *LlL'* nu vor putea fi măsurate — ca în cazul izvorului din spațiul real — pe scara perspectivă a tabloului ci pe scara planului vertical în care e cuprinsă și pe care am determinat-o cu dreapta ajutătoare *Pd*, pe linia orizontului între punctul principal *P* și punctul de distanță micșorat D/4.

Astfel în figura 115 cotele *L'*-1-2-3-4 *l* de cîte 0,15 m și *lu* de 2,50 m au fost măsurate cu unitatea de măsură determinată pe linia orizontului între punctele P și D/4. În această figură se vede cum s-au îndreptat către punctele 1, 2, 3, 4, umbrele purtate pe cele patru trepte și cum s-a îndreptat spre punctul *t* umbra purtată pe palier de stîlpul respectiv al balustradei (ceea ce a permis să se deseneze în *a'b'* umbra purtată de balustrada înclinată pe palier și apoi în cb_1 umbra purtată de aceeași balustradă pe peretele vertical din fundul firidei dreptunghiulare. S-a procedat la fel pentru determinarea umbrei figurii pe treptele și contratreptele peronului.

Procedîndu-se cum s-a arătat mai sus s-a determinat umbra purtată de muchia orizontală anterioară a firidei ducînd direcția u_1u, și pe verticala coborîtă din *v*, lungimea *vu'* a umbrei a fost determinată de raza u_1u' dusă pe rețeaua respectivă, punctul *L* fiind inaccesibil.

În continuare, în figura 114 în care, pe verticala $L_2'lL$ s-au desenat segmentele *lu* și *lt* de 0,90 m (2,50—1,60=0,90 m) și de 1,30 m (2,90—1,60=1,30 m) — măsurate cu unitatea măsurii determinate pe linia orizontului între punctele P și D'/4 — și reprezentînd cotele deschiderii și a marginii superioare a tabloului din perete — se vede cum s-a desenat direcția acestor umbre îndreptîndu-le spre punctele u și t, iar lungimea lor cu razele u_1L și t_1L.

113. — *Umbrele luminii artificiale cînd cota izvorului este mică* permit rezolvări plastice pe care lumina solară nu le poate da.

Cînd izvorul luminii este în spațiul real și se găsește pe planul obiectelor, ca în tabloul lui Domenico Feti (fig. 117, sau la o cotă foarte mică, cum este focul vetrei din figura 118, umbra unei figuri, foarte mare, poate să ajungă pînă pe plafonul încăperii, iar umbra unei mese, a cărei față superioară nu poate fi luminată, se ridică deasupra ei pe perete.

Cînd izvorul luminii este în planul neutru și se găsește la o cotă mică, de exemplu de 0,60 m — ca în figura 119, umbra unei figuri depășește linia orizontului, iar umbra purtată de o masă sau de un tablou atîrnat de perete se ridică deasupra lor: direcția umbrei bb_1 s-a desenat paralelă geometric cu direcția *PL'* iar lungimea umbrei *aa'*, pe verticala ridicată din punctul b_1 s-a desenat paralelă geometric cu raza *PL*.

Cînd izvorul luminii este în spațiul virtual și se găsește la o cotă foarte mică $L'L$, de 0,10 m (jumătatea stîngă a figurii 120) sau la o cotă mică $L'L_1$ de 0,60 m (jumătatea dreaptă a aceleiași figuri) cum ar fi, de exemplu, o luminare așezată pe planul obiectelor sau pe un scaun la o adîncime de 2,60 m ($4\times 0{,}65=2{,}60$ m) și o abscisă de 1 m în spatele și în dreapta desenatorului de asemenea umbrele purtate de un scaun, de un dulap, de o masă, de un tablou se vor ridica pe perete deasupra lor. Măsurate la scara determinată între punctul principal P și punctul de distanță micșorat $D/4$, segmentele lL', $L'L$ (pentru jumătatea stîngă a figurii) și $L'L_1$ (pentru jumătatea dreaptă a tabloului) au, respectiv, 1,60 m, 0,10 m și 0,60 m. Umbrele purtate se îndreaptă către punctul L' iar lungimea lor a fost dată de razele îndreptate către punctul L în jumătatea stîngă a figurii și către punctul L_1 în cealaltă jumătate (S-au folosit aceste puncte inaccesibile pentru a simplifica explicațiile, fără a întocmi — după cum s-a explicat mai sus 92, 93, 94, 97, 106, 107, 109) — corespunzătoarele rețele perspective).


Fig. 117. (1, 3, 89, 90, 113) Domenico Feti: Parabola drahmei perdute

Aplicații

Nu credem că numeroasele probleme dezvoltate în capitolul precedent, relative la umbrele proprii și la umbrele purtate de lumina solară, ar trebui să fie examinate din nou în cazurile luminii artificiale cînd aceasta se află fie în spațiul real sau în spațiul virtual, fie în planul neutru al desenatorului. Înlocuind în fiecare caz punctul de fugă S' al proiecției soarelui pe linia orizontului cu punctul de convergență L' al direcțiilor umbrelor purtate — proiecția izvorului de lumină artificială pe planul obiectelor — și imaginea perspectivă S a soarelui cu aceea L a izvorului de lumină artificială, sau folosind rețelele perspective cînd

acestea sînt inaccesibile, umbrele se vor trasa urmînd aceleaşi procedee pentru a găsi mai întîi direcţia lor, apoi lungimea lor, oricît de diferite vor fi efectele plastice ce se vor obţine.

În cele ce urmează, într-un număr restrîns de probleme vom căuta să exemplificăm calea de urmat pentru trasarea umbrelor luminii artificiale.

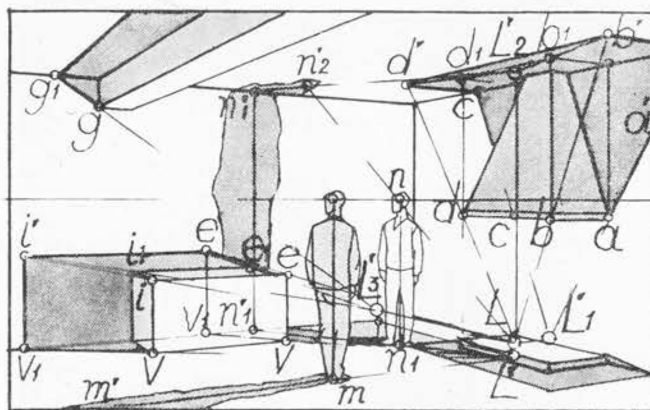


Fig. 118. (90, 113, 114, 119)

114. — Umbra perpendicularelor pe diferite plane. Problema se rezolvă cu uşurinţă de îndată ce se cunoaşte proiecţia L′ a izvorului luminii date pe planul respectiv, proiecţie ce se obţine ducînd pe acestea o perpendiculară din izvorul luminii.

Astfel într-o încăpere orientată frontal (fig. 121) izvorul luminii *L* atîrnat de plafon, cu ajutorul urmei *lll* a planului frontal în care este cuprins a putut fi proiectat:

pe planul obiectelor în *L′*, proiecţie cu ajutorul căreia s-au determinat umbrele purtate pe planul obiectelor de toate figurile şi celelalte verticale din compoziţie.

pe peretele de capăt din stînga în L_1';

pe peretele de capăt din dreapta în L_2';

pe planul frontal din fundul încăperii în L_3' (ducînd dreptele de capăt $L_1'l_1$ şi $L'l_2$ şi determinînd punctul de intersecţie a orizontalei duse prin l_1 cu verticala ridicată din l_2;

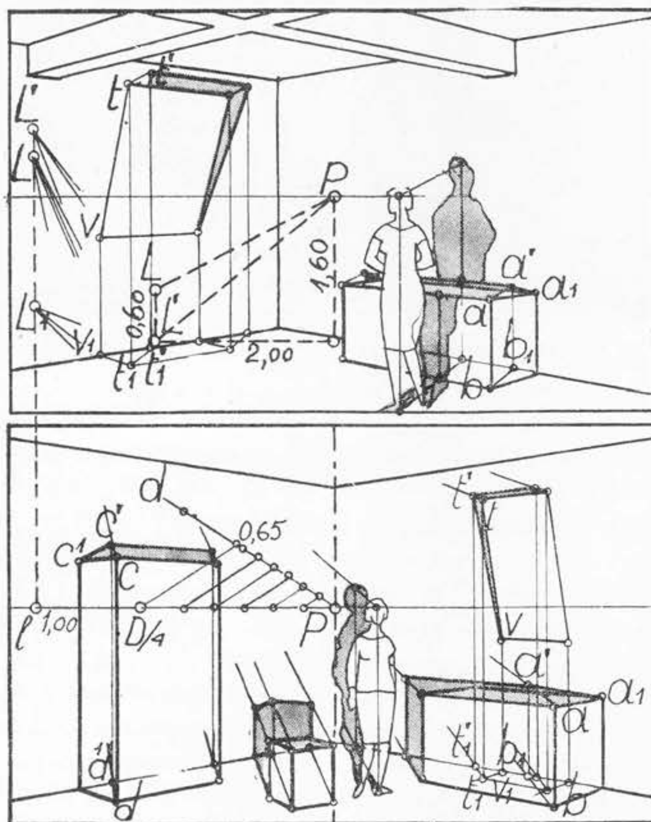


Fig. 119. (113, 114, 119)

Fig. 120. (113, 114, 119)

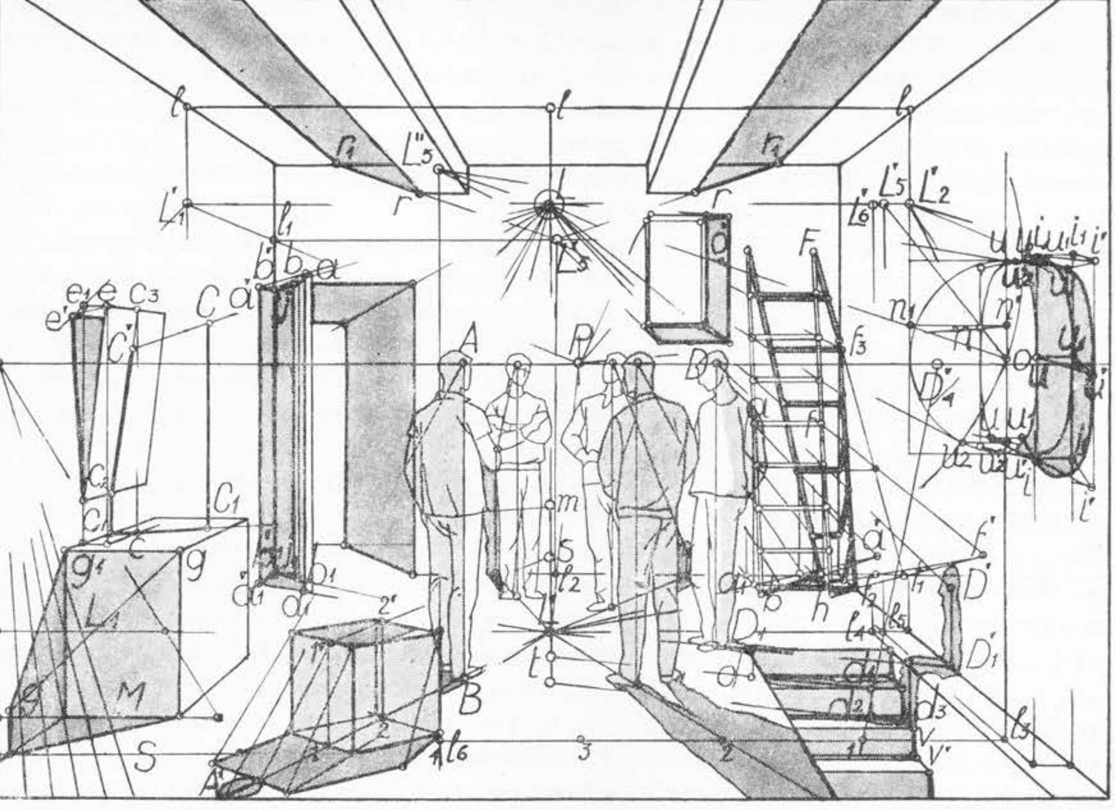


Fig. 121. (111, 112, 114, 116, 117, 119)

pe planul de capăt al feței anterioare a prismei în care se înscrie un cilindru orizontal în L_5';

pe planul de capăt al peretelui lateral al treptelor din primul plan în L_6'.

Folosind aceste proiecții s-au putut desena umbrele purtate de dreptele perpendiculare pe aceste plane cum se arată mai jos.

Cu ajutorul proiecției L_1' de pe peretele de capăt din stînga s-au desenat:

umbra purtată de perpendiculara ee_1, ducînd mai înîti direcția ei L_1e_1 pe a cărei prelungire, raza Le, prelungită, a determinat lungimea ei e_1e';

umbra purtată de perpendiculara gg_1 ducînd mai întîi direcția ei $L_1'g_1$ pe a cărei prelungire, raza Lg, prelungită, a determinat lungimea ei g_1g'.

Cu ajutorul proiecției L_2' de pe peretele de capăt din dreapta s-au desenat umbrele purtate de muchiile orizontale ii_1 ale prismei în care se înscrie un cilindru orizontal, ducînd mai întîi direcția lor $L_2'i_1$ pe a cărei prelungire, raza LLi, prelungită, determină lungimea ei i_1i'.

Cu ajutorul proiecției L_3' de pe peretele frontal din fundul încăperii s-au desenat:

umbrele purtate de muchiile grinzilor plafonului perpendiculare pe acest perete, prelungind direcția L_3'r pînă la marginea superioară r_1 a acestui plan;

umbrele purtate de muchiile perpendiculare pe acest perete ale prismei atîrnate de el. Procedînd ca mai sus, direcția acestor umbre se îndreaptă spre proiecția L_3' iar lungimea lor este limitată de razele izvorîte din L. Observăm că din cele patru fețe laterale ale acestei prisme, numai una este în lumină.

Cu ajutorul proiecției L_6' de pe planul de capăt al peretelui lateral al treptelor din primul plan (această proiecție s-a determinat pe raza LL_2' cu verticala ridicată din punctul l_l de pe planul obiectelor) s-au desenat în prelungirea dreptelor L_6'v umbrele vv' purtate de muchiile orizontale ale treptelor.

Cu ajutorul proiecției L_5' de pe planul de capăt al feței anterioare a prismei în care se înscrie un cilindru orizontal vom putea desena în L_5' no direcția umbrelor pentru ca, aducînd frontal în $L_5''l_6ol_3$ — printr-o rotație în jurul axului vertical ol_3 — acest plan de capăt $L'_5l_5ol_3$, să putem determina în uu_1 generatoarele umbrei proprii ale cilindrului orizontal. Prin această rotație: baza circulară a cilindrului nu mai e deformată și, pe ea, cu dreapta de capăt Pnn′ și cu orizontala $n'n_1$ putem desena direcția on_1 a umbrelor, dreapta de capăt l_3l_5, devenind frontală, va avea o lungime l_3l_6 de patru ori mai mare decît segmentul l_3—1 obținut prin prelungirea dreptei D′/$4l_5$, iar în punctul de intersecție $L_5''o$ al verticalei ridicate din punctul l_6 cu direcția on_1, prelungită, se va găsi, după rotație proiecția izvorului luminii. Cu un arc de cerc, cu centrul în o' (la mijlocul direcției $L_5''o$) și cu raza $o'o$ determinăm în u_2 punctele de tangență ale direcțiilor umbrelor $L_5''u_2$ cu baza circulara a cilindrului. Cu orizontalele u^2u_2' și cu dreptele de capăt u'_2P determinăm în imaginea perspectivă a cercului punctele u pe unde trec generatoarele orizontale uu_1 ale umbrei proprii. Umbrele u_1u' purtate pe planul de capăt al peretelui se determină cum s-a arătat mai sus pentru umbrele i_1i'. Punctele u′ se găsesc la intersecția direcției $L_5'u_1$, prelungită, cu raza Lu, prelungită.

De asemenea într-o încăpere orientată pe unghi (fig. 118) în care izvorul luminii L (focul din vatră) a fost proiectat pe planele orizontale ale obiectelor și plafonului în L și L_2' precum și pe planele verticale oarecare ale pereților în L_1' și L_3' vom folosi aceste proiecții pentru a desena umbrele purtate de perpendicularele de pe aceste plane, procedînd după cum se știe.

Cu L′ au fost desenate, pe planul obiectelor umbrele mm_1, n_1n_1', și vv_1 a perpendicularelor de pe acest plan: figurile și muchiile verticale ale mesei.

Cu L_1' umbrele aa' și cc' ale marginilor inferioare *ab și cd* ale hornului vetrei care sînt perpendiculare pe acest plan vertical oarecare.

Cu L_2' umbrele b_1b' și d_1d' ale perpendicularelor de pe planul orizontal al plafonului pentru a obține umbra b′d′ purtată de marginea inferioară bd a coșului vetrei, precum și umbra $n_1'n'_2$ purtată de figura nn_1.

Cu L_3 umbrele e_1e' și i_1i' purtate de perpendicularele ee_1 și ii_1 de pe acest plan vertical oarecare ale feței superioare a mesei.

Dacă s-a desenat exact punctele v_1 trebuie să se afle pe aceeași verticală ca punctele i' și e'.

Tot cu L_3' s-a desenat umbra purtată gg_1 a muchiei grinzii plafonului, perpendiculară pe acest plan vertical oarecare.

Cînd izvorul luminii este în planul neutru sau în spațiul virtual, proiecțiile lui pe diferitele plane ale compoziției dacă nu sînt inaccesibile sînt anevoios de precizat. În aceste cazuri umbrele purtate de perpendiculare se determină căutînd umbra purtată de unul din punctele perpendicularei a cărui proiecție pe planul obiectelor este cunoscută sau se poate determina cu ușurință.

De exemplu în figura 119 în care izvorul luminii este în planul neutru, pentru a determina umbra a_1a' purtată pe planul vertical oarecare al peretelui din dreapta tabloului, de perpendiculara aa_1 pe acest plan, s-a căutat umbra a' purtată de punctul a; direcția bb_1 s-a desenat paralelă geometric cu direcția PL' iar pe verticala ridicată din b_1, umbra punctului a s-a determinat ducînd raza aa' paralelă geometric cu raza PL. Unind punctul a_1, care poartă umbra asupra lui însuși, cu punctul a', s-a găsit umbra a_1a' a perpendicularei date.

S-a procedat la fel în figura 120 în care izvorul luminii este în spațiul virtual pentru determinarea umbrei a_1a' purtată pe planul vertical oarecare al peretelui din dreapta tabloului de perpendiculara aa_1 pe acest plan. Direcția bb_1 s-a îndreptat spre proiecția virtuală L' pe planul obiectelor, iar raza aa' spre izvorul virtual L_1 al luminii.

În aceeași figură, pe peretele vertical oarecare din stînga compoziției pentru a determina în același fel umbra C_1C' a perpendicularei CC_1 pe acest perete, direcția dd_1 s-a îndreptat tot spre proiecția virtuală L' a izvorului luminii, dar raza cc' spre izvorul virtual L al luminii.

115. — U m b r a p u r t a t ă d e o v e r t i c a l ă p e u n p l a n î n c l i n a t o a r e c a r e se determină prin linii de ordine cu ajutorul umbrei purtată de acea verticală pe planul obiectelor. De exemplu, în figura 114, umbra aa' a figurii AA_1 pe panoul înclinat rezemat de perete s-a desenat unind punctele de intersecție al umbrei purtate aa_1 pe planul obiectelor și a_1a' pe perete, de verticala dată.

116. — U m b r a p u r t a t ă d e o o r i z o n t a l ă o a r e c a r e p e p l a n e v e r t i c a l e c u c a r e n u e p a r a l e l ă se determină căutînd umbrele purtate pe aceste plane de două puncte ale orizontalei date, folosind proiecțiile lor pe planul obiectelor. De exemplu, în figura 121, umbra $jb'a'$ purtată de o orizontală oarecare aj, (imaginea superioară a ușei deschise) pe planul frontal și pe planul de capăt al încăperii, s-a determinat căutînd umbra acelui punct al orizontalei care poartă umbră pe muchia dintre aceste plane. Direcția $b'L'$ a determinat punctul b_1 pe marginea inferioară a ușii deschise, pe care ridicăm verticala b_1b. Raza Lb, prelungită, determină pe muchia intrîndă a încăperii umbra b' pe care, unind-o cu punctul j care poartă umbră asupra lui însuși obținem în jb' umbra purtată de orizontala oarecare bj pe planul frontal al peretelui din fundul încăperii. Verticala aa_1 poartă umbra $a_1a'_1$ pe planul obiectelor și $a_1'a'$ pe planul de capăt al peretelui din dreapta încăperii. Unind punctul a' cu punctul b' obținem umbra $a'b'$, purtată de orizontala oarecare ab pe acest plan de capăt.

117. — U m b r a p u r t a t ă d e o d r e a p t ă o b l i c ă p e d i f e r i t e p l a n e se obține căutînd cu ajutorul proiecției ei pe planul obiectelor umbra purtată de un punct al dreptei date.

De exemplu, în figura 124, umbra purtată de dreptele oblice AB și CD (marginile unei scări) rezemate de un *plan vertical oarecare* se determină pe acest plan și pe planul obiectelor căutînd umbra unuia din punctele a și c ale acestor drepte (s-au ales aceste puncte pentru că umbrele purtate pe planul obiectelor de punctele A și C sînt inaccesibile). Coborîm verticalele aa_1 și cc_1 pînă la intersecția lor cu proiecțiile BA_1 și DC_1 ale dreptelor oblice date. Direcțiile $L'a_1$ și $L'c_1$, prelungite determină la intersecțiile lor a' și c' cu razele La și Lc, prelungite, lungimile umbrelor Ba' și Dc' ale segmentelor oblice Ba și Dc. Din aceste umbre, care se frîng pe urma planului vertical al peretelui, păstrăm segmentele BB_1 și DD_1 de pe planul obiectelor și unind punctele B_1 și D_1 cu punctele A și C care poartă umbră asupra lor înșile obținem și umbrele purtate B_1A și D_1C de dreptele oblice date pe planul vertical oarecare al peretelui încăperii. Umbrele fuscelelor 1, 2, etc. se obțin cu razele L-1 L-2 etc. prelungite pînă la umbra corespunzătoare a marginilor scării date.

În figura 121 umbrele purtate de marginile oblice ale scării s-au determinat în același fel. Umbra purtată de marginea ab se frînge numai pe planul frontal al peretelui din fundul încăperii în timp ce umbra purtată hf' de marginea Fh se frînge în f_2 pe urma planului vertical de capăt al peretelui din dreapta încăperii și în f_1 pe urma prelungită a planului frontal din fundul încăperii. Din umbra purtată f_1F pe acest perete reținem numai segmentul Ff_3 și unind punctele f_3 și f_2 obținem și segmentele de umbră purtată de această margine pe peretele respectiv de capăt. Prin raze corespunzătoare determinăm pe umbrele purtate de marginile scării și umbrele fuscelelor. Din umbrele purtate, de primele două pe planul obiectelor, apropiate una de alta, numai umbra a doua se frînge pe peretele de capăt. Celelalte umbre, din ce în ce mai depărtate una de alta, se frîng la fel, iar numai ultima e purtată numai pe peretele frontal.

S-a arătat mai sus (112), cum s-a desenat pe *planul orizontal* al palierului din figura 115 umbra purtată de balustrada oblică ab determinînd umbrele a' și b' ale capetelor ei a și b.

În figura 114 umbra purtată de marginea oblică ie a planului înclinat rezemat de perete s-a desenat pe acesta în ei_1 după ce s-a determinat în e_1e' umbra purtată pe *planul obiectelor* de verticala ee_1. Din umbra ie' purtată de dreapta oblică ie s-a păstrat numai segmentul ii_1, și unind punctul i_1 cu punctul e care poartă umbra asupra lui însuși s-a determinat umbra e_1e purtată de dreapta oblică dată pe *planul vertical* oarecare al peretelui.

Pentru umbra purtată de marginea oblică vt a unui tablou atîrnat pe planul vertical oarecare al unui perete (fig. 124) s-a folosit proiecția ei v_1t_1 pe planul obiectelor pe care s-a precizat cu ajutorul direcției $L't_1$, prelungită, punctul t_1'. Pe verticala ridicată din acest punct, umbra t' a punctului t s-a desenat cu raza Lt, prelungită. Unind punctul v, care poartă umbră asupra lui însuși, cu punctul t' obținem în vt' umbra purtată de dreapta oblică dată vt.

În figura 124 izvorul luminii este în spațiul real.

Cînd izvorul este în planul neutru sau în spațiul virtual se procedează la fel, după cum se poate vedea în figura 119 și în figura 120 în care s-au pus aceleași litere.

În figura 114, folosind punctul t de pe verticala $L'/_2L$ construcția a fost făcută în planul orizontal al marginii superioare a tabloului în t_1 și numai demonstrativ a fost făcută și în planul obiectelor.

Amintim că în figura 121 umbra *ce'* purtată de dreapta oblică *ce* a fost determinată pe planul vertical de capăt al peretelui, desenînd în e_1e' umbra purtată de perpendiculara ee_1 pe acel plan (114).

Umbra cercului

118. — Pe orice plan (fig. 127 în care planul este orizontal și fig. 114 în care planul este vertical oarecare) se obține înscriind-o cu unul din procedeele cunoscute în umbra *b'c'h'j'* purtată de pătratul *bchj* cu ajutorul căruia a fost desenat cercul dat.

Umbra prismei

119. — În figurile 109, 113, 114 și 118–121 se poate urmări problema umbrei proprii și purtate a prismei în diferite cazuri.

Astfel umbra purtată, numai pe planul obiectelor de o prismă orientată pe unghi este arătată în figura 114 (scaunul din primul plan) în care lumina este în spațiul virtual, în figura 121 (scaunul din primul plan) în care lumina LL' este în spațiul real, precum și în figura 113 în care s-au presupus trei lumini simultane și anume umbra A' a luminii LL' din spațiul real, umbra A_2' a luminii din planul neutru și umbra A_1' a luminii L_1L_1' din spațiul virtual.

Umbra purtată de o prismă orientată frontal pe un plan frontal și pe un plan vertical de capăt se vede în figura 121 în care lumina LL' este în spațiul real.

Umbra purtată de o prismă orientată pe unghi pe un plan vertical oarecare se arată în figura 118 în care lumina LL' este în spațiul real, în figurile 109 și 119 în care lumina este în planul neutru și în figura 120 în care lumina este în spațiul virtual.

Prisma are trei fețe luminate cînd fața ei superioară are o cotă inferioară aceleia a izvorului luminii, cum se vede în figura 113, în figura 121 în care lumina LL' este în spațiul real, în figura 109 în care lumina este în planul neutru și în figurile 114 (scaunul din primul plan) în care lumina este în spațiul virtual, dar are numai două fețe luminate, cînd fața ei superioară are o cotă superioară aceleia a izvorului luminii, cum se vede în figura 118 în care lumina LL' este în spațiul real, în figura 119 în care izvorul este în planul neutru și în figura 120 în care lumina LL' (pentru jumătatea stîngă a tabloului) sau L_1L' (pentru jumătatea dreaptă a tabloului) este în spațiul virtual.

Umbra cilindrului

120. — S-a explicat mai sus (114) cum se desenează umbra proprie și purtată a unui cilindru frontal orizontal pe un plan vertical de capăt (figura 121) iar asemănarea dintre figurile 67 și 114 în care s-a desenat umbra proprie și purtată a unui cilindru vertical pe un plan vertical oarecare la lumina solară și la lumina artificială, cînd acestea se află în spațiul virtual, nu

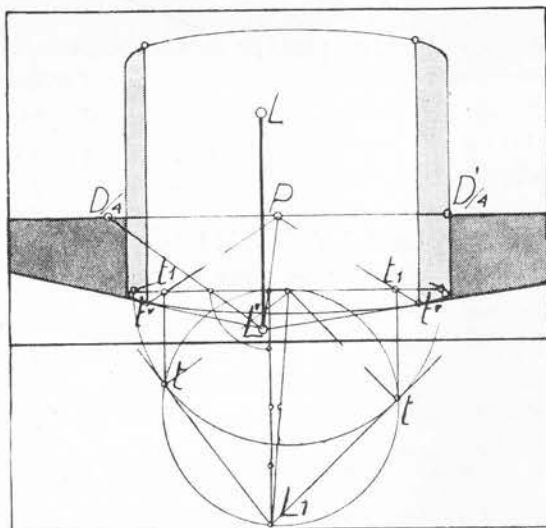


Fig. 122. (120)

mai necesită alte explicații. Ne vom mărgini să semnalăm totuși un caz particular.

C a z p a r t i c u l a r. În lumina solară, generatoarele umbrei proprii a cilindrului se găsesc la capătul aceluiași diametru și în afară de cazul în care cilindrul este în întregime în umbră, privitorul nu poate vedea decît una din aceste generatoare (fig. 76). Cînd lumina este artificială vor fi cazuri în care — cum se vede în figura 122 — izvorul luminii aflîndu-se între cilindru și punctul de vedere, se vor vedea ambele generatoare, indiferent dacă cilindrul este vertical sau orizontal (se poate privi aceeași figură în așa fel încît planul obiectelor să poată fi considerat ca un plan vertical de capăt).

Umbra abajurului

121. — Lumina *L* se găsește în vîrful unui con de raze ale căror directoare este cercul din partea inferioară a abajurului. A găsi umbra unui abajur înseamnă deci a determina intersecția unui con de raze cu diferitele plane ale compoziției, aceste intersecții putînd fi circulare, eliptice, hiperbolice sau parabolice. Cînd conul razelor fiind vertical nu e secționat de nici un perete vertical, pe planul obiectelor umbra abajurului va fi un cerc, iar cînd este secționat de un perete vertical, umbra abajurului va fi hiperbolică. Cînd conul razelor este oblic fig. 127 atunci umbra abajurului va fi eliptică sau, eventual, parabolică, dacă una din raze este verticală. În practică aceste curbe se vor desena căutînd numai un număr limitat de puncte, eventual cu tangentele lor respective.

Umbrele abajurului se pot desena (fig. 123) și fără a-l proiecta pe planul obiectelor. Cînd abajurul este de dimensiuni reduse, pentru a obține rezultate mai exacte, folosind una din raze, de exemplu raza *La* în figura 123, se poate construi în timpul lucrării un abajur mai mare: între verticala LL'_2 și raza de lumină frontală *La*, prelungită, se ia, în locul care se consideră mai potrivit, o rază mai mare $L'a_1$ cu care se descrie cercul inferior al abajurului. E bine ca acest cerc să fie pus în perspectivă cu procedeul cunoscut a două pătrate circumscrise ale căror laturi să facă între ele un unghi de 45° (I, 217 fig. 259 dreapta), iar în cazul în care încăperea este orientată pe unghi (fig. 124) e bine ca unul din pătratele circumscrise cercului să aibă laturile paralele cu urmele planelor verticale ale pereților.

Vom avea de examinat cazul în care s-a proiectat (fig. 124) sau nu s-a proiectat (fig. 123 A și B) abajurul pe planul obiectelor, precum și cazul în care izvorul luminii *L*, suspendat în punctul de intersecție al bisectoarelor unghiurilor plafonului încăperii, se

află la o egală depărtare de trei pereți ai încăperii (fig. 123 A,) sau cazul în care, suspendat în axul unei încăperi — se află la o egală depărtare de doi pereți, dar nu și de al treilea, care poate fi mai depărtat (fig. 123 B) sau mai apropiat. Abajurul din figura 127 are o poziție întîmplătoare.

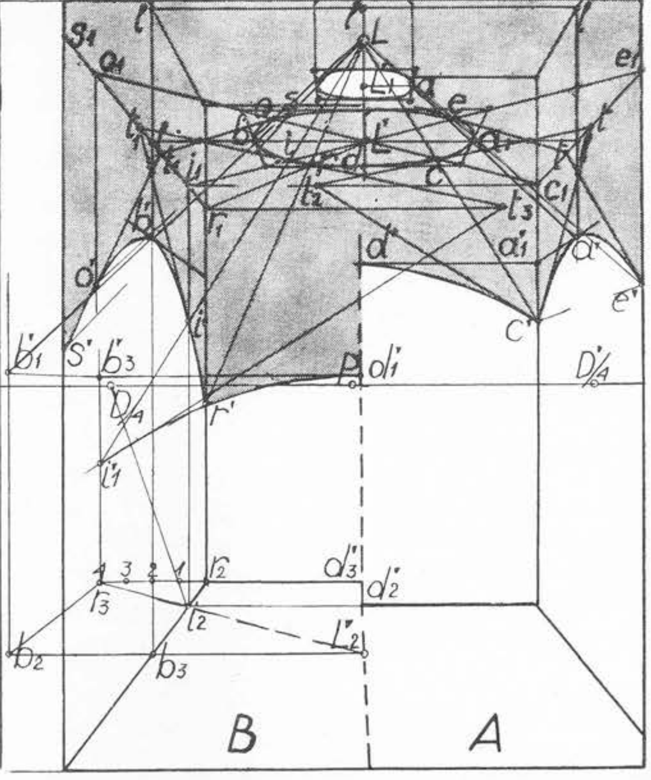


Fig. 123. (121, 123, 124)

122. — *Umbra abajurului cînd acesta a fost proiectat pe planul obiectelor* (fig. 124).

Pentru a determina umbra purtată a′, b′, c′, e′ de unul din punctele *a, b, c, e*, ale circumferinței inferioare a abajurului, ducem pe planul obiectelor și pe planul vertical al pereților direcția $L'a_1a_2i'$, $L'b_1b_2o'$, $L'c_1c_2r'$, $L'e_1e_2s'$ umbrelor purtate de proiectantele verticale aa_1, bb_1, cc_1, ee_1 ale punctelor date, pe care razele *La, Lb, Lc, Le*, prelungite vor determina umbrele lor purtate *a′, b′, c′, e′*.

Dacă lumina *L* este la egală depărtare de pereții încăperii și dacă laturile unuia din pătratele circumscrise circumferinței abajurului sînt paralele cu pereții încăperii, desenînd în același fel și umbrele purtate de aceste pătrate vom obține tangentele cu ajutorul cărora vom desena mai corect segmentele hiperbolice ale umbrei abajurului pe pereții încăperii.

Astfel umbrele purtate *r′s′* și *s′b′* de laturile *rs* și *sb* ale pătratului ale cărui laturi sînt paralele cu pereții încăperii ne vor da tangentele orizontale din vîrfurile a′ și b′ ale umbrelor hiperbolice. Iar umbrele purtate c′i′, i′e′o′ de laturile *ci* și *ieo* ale pătratului ale cărui laturi fac unghiuri de 45° cu pereții încăperii ne vor da în c′ și în e′ tangentele i′c′, i′e′ și o′e′ în respectivele puncte ale hiperbolelor.

Umbrele abajurului se înalță și se coboară pe elementele ieșinde sau intrînde ale pereților încăperii. În figura 122 se vede cum razele $Z_2'ZL$ și $Z_1'Z_1L$ (pentru tabloul atîrnat pe peretele din dreapta), $Z_2'Z_2L$ și $Z_3'Z_3L$ (pentru scara rezemată de peretele din stînga) ne dau umbrele purtate ZZ_1 și Z_2Z_3, de abajur, pe aceste elemente ieșite față de planul vertical al pereților. Pentru elementele intrînde (ușa dreptunghiulară) determinăm cu direcțiile j_2L' și u_2L' verticalele j_1j și u_1u care poartă umbră pe fundul deschiderii iar razele *Lj* și *Lu*, prelungite, ne dau în *j′* și *u′* umbra purtată de abajur.

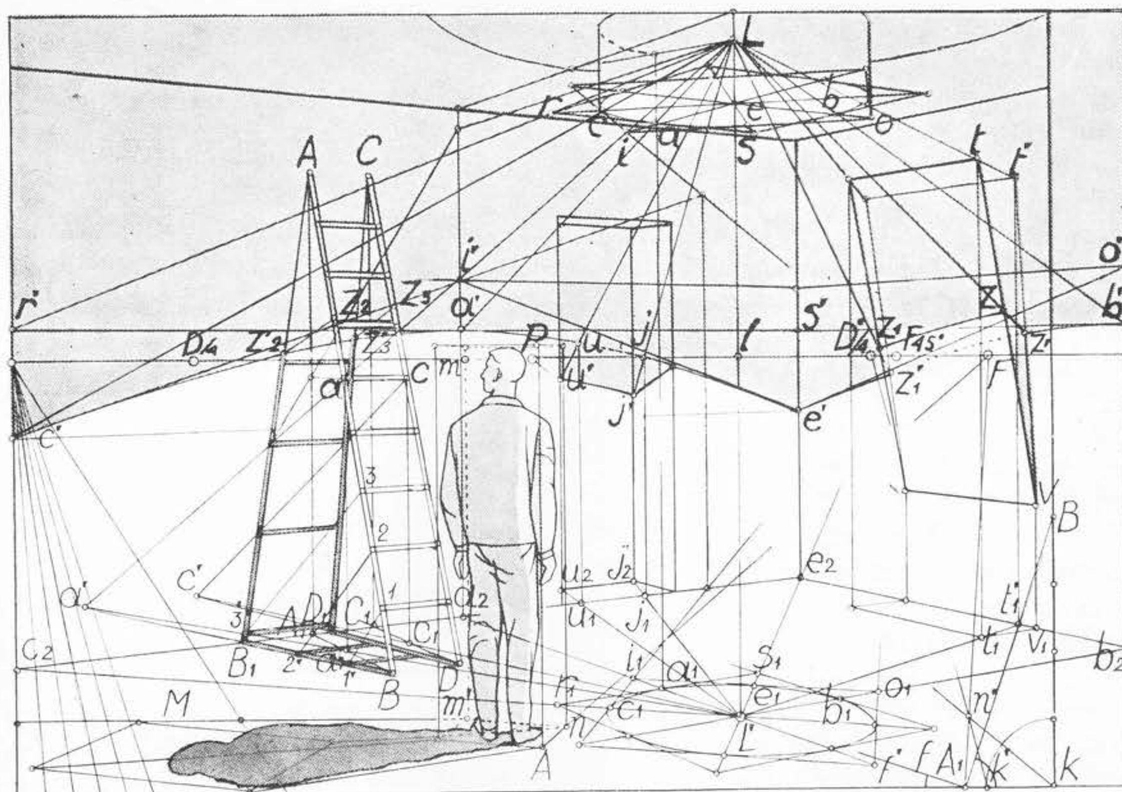


Fig. 124. (117, 121, 122, 125, 397)

123. — *Umbra abajurului cînd acesta nu a fost proiectat pe planul obiectelor* (fig. 123 A). Cu ajutorul urmei *lll* pe plafon și pe pereții laterali ai planului frontal care cuprinde izvorul luminii *L* vom desena pe pereții încăperii urma $t_2c_1te_1$ a planului orizontal care cuprinde circumferința inferioară a abajurului. Pentru a determina umbrele purtate *c'*, *a'*, *e'* de unul din punctele *c*, a_1, *e* ale circumferinței inferioare ale abajurului, ducem pe planul orizontal determinat mai sus și pe planul vertical al pereților, direcția $L'cc_1c'$, $L'a_1la'$, $L'ee_1e'$ pe care razele *Lc*, Laa_1, *Le*, prelungite, vor determina umbrele lor purtate *c'*, *a'*, *e'*.

Dacă lumina *L* este la egală depărtare de pereții încăperii și dacă laturile unuia din pătratele circumscrise circumferinței abajurului sînt paralele cu pereții încăperii, vom putea ca și în cazul precedent desena și tangentele hiperbolelor.

Umbrele laturilor pătratului, tangente circumferinței în punctele a_1 și *d* și paralele cu pereții încăperii vor avea aceleași puncte de fugă ca aceștia; iar dacă încăperea este orientată frontal ca în figura 123, umbrele laturilor acestui pătrat, tangente la vîrfurile *a'* și *d'* ale hiperbolelor, vor fi de capăt a'_1a' pe pereții de capăt și orizontală $d'a'_1$ pe peretele frontal. În felul acesta ducînd prin umbra purtată a' dreapta de capăt $a'a'_1$ și o orizontală prin punctul a'_1 s-a putut determina umbra purtată d' de punctul d care din

cauza racursiului nu a putut fi determinată în același fel ca umbrele purtate de celelalte puncte ale abajurului.

Umbrele laturilor pătratului care fac unghiuri de 45° cu pereții încăperii se obțin prelungind laturile lui pînă la intersecția lor t, t, t_2 cu pereții încăperii, puncte care poartă umbra asupra lor înșile. Unind punctele t, t și t_2 cu punctele e' și c' vom obține în același timp umbrele purtate de laturile acestui pătrat și tangentele te', tc', și t_2c' în punctele e' și c' la hiperbolele umbrei purtate de abajur.

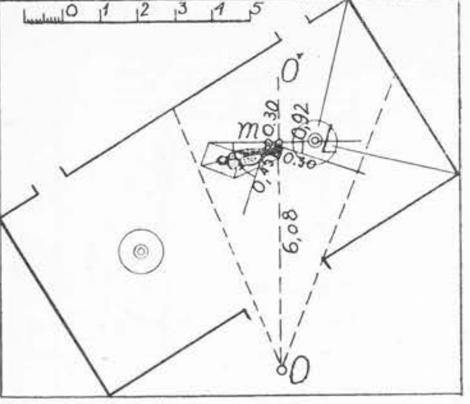


Fig. 125. (325, 397)

124. — *Umbra abajurului care nu e la o egală depărtare de pereții încăperii* (fig. 123 B).
Umbra hiperbolică (o'b'i' purtată de sfertul de circumferință *obi*, tangentele t_1o', t_1i' în punctele o' și i', precum și tangenta orizontală din punctul b' s-au determinat la fel ca în figura 121 A. Ducînd direcțiile s_1L' și r_1L' s-au determinat pe circumferința abajurului punctele s și r care poartă umbră pe verticalele coborîte din punctele s_1 și r_1 în punctele s' și r', la intersecția lor cu razele Ls și Lr, prelungite. Umbra abajurului pe acest perete lateral va fi deci hiperbola $s'o'b'i'r'$.

Urmează să desenăm și umbra hiperbolică purtată pe peretele frontal, mai depărtat de izvorul luminii decît peretele lateral, umbră din care cunoaștem numai pe aceea r', purtată de punctul r și în care, din cauza racursiului, nu putem determina și umbra d_1' purtată de punctul d decît dacă vom desena, ca în figura 123 *A* umbra lui corespunzătoare pe un perete de capăt. În acest scop prelungind diagonalele L'_2i_2 ale pătratului $L'_2d'_2i_2b_3$ obținem pătratul $L_2'd_3'r_3b_2$ în care latura de capăt r_3b_2 e tot atît de depărtată de proiecția L_2' a izvorului de lumină ca latura frontală $d_3'r_3$. (Dacă s-a desenat exact luînd de patru ori segmentul r_{2-1} obținut cu dreapta $i_2D/4$ trebuie să obținem segmentul r_2r_3.) Pe peretele de capăt a cărui urmă este r_3b_2 punctul b al abajurului poartă umbra b_1'. Cu dreapta de capăt $b_1'b_3'P$ și cu orizontala dusă prin punctul b_3' obținem în d_1' vîrful umbrei hiperbolice de pe peretele frontal al încăperii date, în care tangenta este orizontală. Pentru a desena exact această curbă mai putem găsi încă o tangentă:

prelungim raza Lii' pînă la intersecția ei i_1' cu verticala ridicată din punctul r_3,

prelungim tangenta t_1i pînă la intersecția ei t_3 cu orizontala dusă prin punctul r_1,

dreapta t_3i_1' va fi tangentă hiperbolei $i_1'd_1'$ care va trece prin punctul r' și din care vom reține numai segmentul $r'd_1'$.

În figura 127 abajurul, cu o orientare și înclinare întîmplătoare a fost pus în perspectivă ca un volum complicat (I 606) iar umbra lui a fost determinată punct cu punct $L'2'2''$ $L22''$ etc.

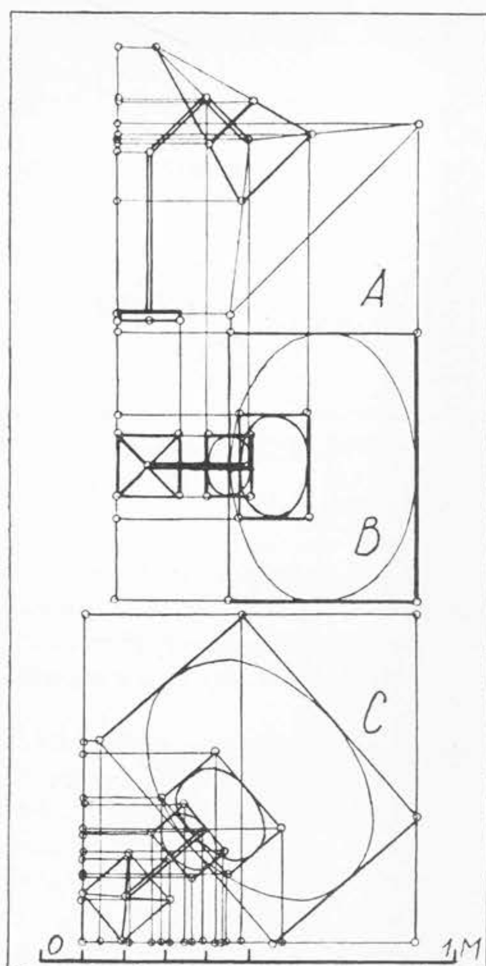


Fig. 126. (121, 124)

Umbra figurilor din compoziție

125. — Umbrele proprii și purtate de figurile din compoziție sînt greu de precizat cu toate detaliile prin construcțiile obișnuite. Artistul poate să înscrie figura într-un paralelipiped, de exemplu de 1,65×0,45×0,30 ca în figura 124, să construiască cu procedeele cunoscute umbra acestui corp geometric simplu în care să înscrie cu aproximație umbra figurii respective.

Aceste umbre pot fi studiate, în cele mai mici amănunte, după natură, dacă prin restituiri perspective (I, 16; 311, fig. 340; 319, fig. 346; 321, fig 349, 520, fig. 578) de felul celor din figurile 111, 113 și 125, stabilim felul în care urmează să așezăm în atelier izvorul luminii și modelul în aceleași condiții de depărtare și orientare ca în tablou.

În acest scop vom proceda cum se arată în figurile 124 și 125.

Măsurînd în figura 124 distanța principală a tabloului, micșorată de patru ori $PD/4$ cu unitatea de măsură luată pe scara perspectivă a tabloului în M, adică pe urma planului frontal care trece prin proiecția pe planul obiectelor L' a izvorului de lumină L, aflăm că acesta se află la o adîncime de 1,52×4=6,08 m de desenator. În figura 125 această adîncime a fost măsurată din punctul O la scara de 5 mm pe metru.

Măsurînd cu aceeași unitate de măsură a planului frontal, în care se găsește izvorul luminii, verticala $L'L$, găsim că, față de planul obiectelor, lumina se află la o cotă de 3 m, cotă ce va trebui să dăm luminii în atelier. Măsurînd cu aceeași unitate segmentul Pl, abscisa, spre dreapta, a izvorului luminii față de planul vizual principal vertical, precum și segmentul Pm, abscisa, spre stînga, față de același plan, a muchiei verticale a paralelipipedului în care se înscrie figura dată (muchie care, din întîmplare, se află în același plan frontal ca izvorul luminii), aflăm că aceste abscise sînt, respectiv, de 0,92 și 0,30 m, abscise care, la aceeași scară de 5 mm pe metru, au fost măsurate în figura 125 în L și m.

Prin construirea geometralului vom afla în perspectivă inversă (I 287, fig. 312) și orientarea paralelipipedului. Construcția nu s-a făcut în punctul A ci în A_1, în marginea de jos din dreapta a tabloului, ducînd dreapta A_1n' spre punctul de fugă F al dreptei An

a prismei date. Prin punctul n' s-a dus dreapta de capăt $Pn'k$ și dreapta $D'/_4,n'k'$. Luînd pe verticala ridicată din punctul k, de patru ori segmentul kk', obținem în kB adevărata mărime a catetei $n'k$ și în A_1B orientarea din spațiu a dreptei date A_1n' sau An. Ducînd în punctul A_1 dreapta A_1f perpendiculară pe dreapta A_1B obținem în kA_1B și fA_1f' unghiurile pe care le fac laturile bazei paralelipipedului dat cu planul neutru. Acestea sînt unghiurile care s-au dat în figura 125 laturilor bazei de 0,30 și 0,45 m prismei în care se va așeza modelul.

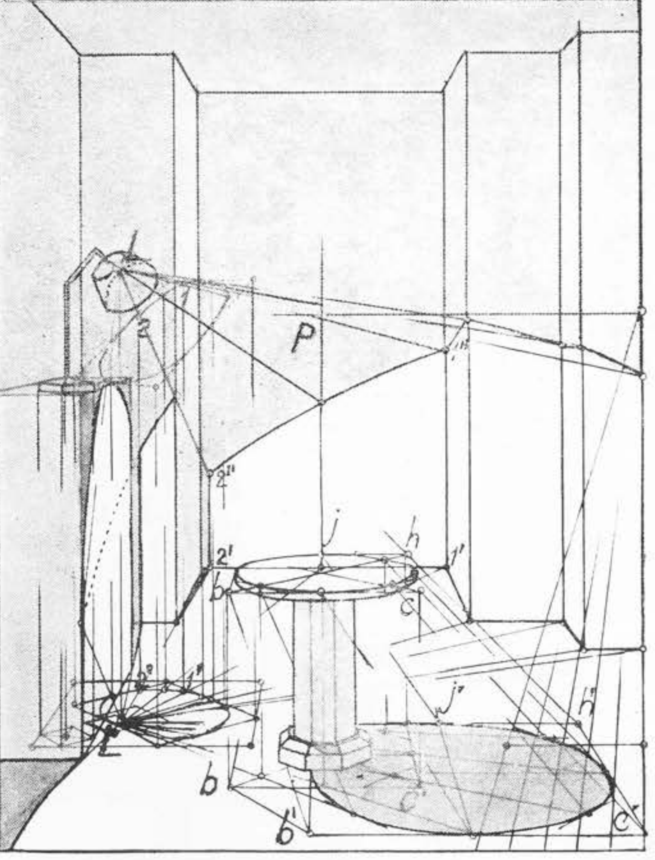


Fig. 127. (14,118, 121, 124)

Urmează să precizăm în atelier datele de mai sus. Pe planșeul atelierului vom desena în OO' proiecția razei vizuale principale a desenatorului care se va așeza în punctul O. Vom da acestei proiecții lungimea determinată mai sus de 6,08 m. Pe perpendiculara dusă în O' vom lua spre dreapta o abscisă $O'L$ de 0,92 m și, spre stînga, o abscisă $O'm$ de 0,30 m. Cu firul cu plumb vom fixa deasupra punctului L, la o înălțime de 3 m, izvorul luminii. În m vom lua unghiurile fA_1f' și BA_1k pentru a desena pe planșeul atelierului un dreptunghi cu laturile de 0,30 m și 0,45 m, în mijlocul căruia se va așeza modelul ale cărui umbre proprii și purtată se vor prezenta desenatorului exact în condițiile din tablou.

Umbrele purtate de mai multe izvoare de lumină

126. — Cînd un corp este luminat simultan de mai multe izvoare, el poartă tot atîtea umbre diferite care sînt mai intense în locurile în care se suprapun, mai atenuate în locurile unde se luminează reciproc și cu atît mai slabe cu cît izvorul luminii este mai depărtat.

Astfel, în figura 113, în care prisma e luminată de trei izvoare, umbra cea mai puternică BA' este aceea dată de lumina cea mai apropiată LL' din spațiul real, după cum se

vede și în schema din aceeași figură. Mai slabă este umbra BA'_2 a luminii din planul neutru (umbrele sînt paralele geometric cu direcția $L'P$ și raza LP-) și mult mai slabă umbra BA'_1 a depărtatei lumini $L_1L'_1$ din spațiul virtual. Umbra cea mai puternică este în locul în care cele trei umbre se suprapun. Adeseori umbrele luminilor mai depărtate sînt complet suprimate de luminile mai apropiate. Jocul acestor intensități este și mai variat atunci cînd diferitele lumini nu au aceeași tărie, efecte plastice ce trebuie să fie studiate după natură în baza restituirii perspective din schema respectivă.

Vom avea două umbre și atunci cînd izvorul luminii L se reflectă într-o oglindă, indiferent dacă acesta este cuprins sau nu este cuprins — ca în figura 129 — în ceea ce numim cîmpul oglinzii (135). În această figură oglinda este verticală oarecare iar izvorul de lumină se reflectă în L_1 (pe perpendiculara dusă din L' pe urma planului oglinzii, segmentele $L'l$ și lL'_1 au fost luate egale). În aceste condiții figura ac poartă două umbre care, în figura noastră, se frîng pe perete și anume: umbra ca_1 aruncată de lumina LL' și umbra ca_2 aruncată de lumina reflectată $L_1L'_1$. Ambele umbre purtate se reflectă în oglindă și anume: umbra $C'a'_1$ — reflectul umbrei ca_1 aruncată de lumina LL' — este în prelungirea

Fig. 128. (90) Honoré Daumier: Vînători încălzindu-se



razelor luminii reflectate L_1L_1' iar umbra $C'a_2'$ — reflectul umbrei ca_2 aruncată de lumina reflectată L_1L_1' — este în prelungirea razelor luminii date LL'.

Este de remarcat că nu toate corpurile cuprinse în cîmpul oglinzii, limitat de dreapta *de*, vor avea două umbre, ci numai acelea — ca figura *ac*, cuprinse în cîmpul luminii reflectate, limitat de prelungirea de_1 a dreptei $L_1'd$. Corpurile cuprinse între aceste două limite, de_1 și *de*, ca verticala *in*, nu vor avea a doua umbră purtată a luminii reflectate.

Fig. 129. (128)

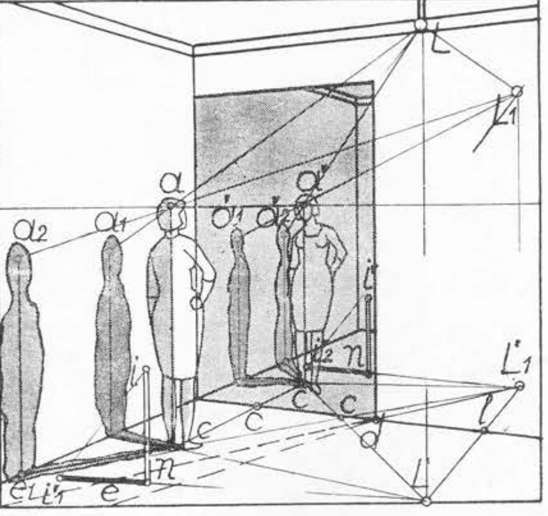




Fig. 130. (127) Dan Hatmanu: La cooperativă

IMAGINEA PERSPECTIVĂ A OGLINDIRILOR

GENERALITĂȚI

127. — Imaginile reflectate în oglindă se numără printre mijloacele sugestive de care dispune artistul plastic pentru a exprima cît mai convingător conținutul complex al unei compoziții de pictură sau grafică.

În oglinda verticală cu o orientare oarecare, imaginea reflectată completează — întărind-o — caracterizarea psihologică, fizionomia sau tipul figurilor reprezentate. Acestea ne sînt înfățișate simultan în două imagini așa cum ne-ar apare privite din două puncte de vedere diferite: din față și din profil, din față și din spate etc. În unele din portretele lui Ingres găsim aceste imagini reflectate (fig. 131). Figura colectivistului surprinsă în oglindă ne dezvăluie conținutul cunoscutei compoziții *La cooperativă* a lui Dan Hatmanu (fig. 130). Și Daumier cu ajutorul oglinzii reușește să ne dea o triplă imagine atît de spirituală a francezului pictat de el însuși (fig. 177). În tabloul lui Vermeer (fig. 196-197) numai în oglinda frontală înclinată, atîrnată de perete, vedem chipul clavecinistei care ne întoarce spatele.

În oglinda verticală frontală (sau care nu face un unghi prea mare cu planul neutru-fig. 190) apare, o dată cu imaginea reflectată a desenatorului și posibilitatea de a reprezenta



Fig. 131. (127, 128) I n g r e s: Portretul contesei de Haussonville

spaţiul virtual (I 33, fig. 49), adică spaţiul din spatele planului neutru în care este cuprins desenatorul. Acesta poate deci să reprezinte în tabloul său două acţiuni simultane şi diferite care, completîndu-se reciproc sînt menite să ne înfăţişeze un conţinut mai bogat. Privitorul va vedea, pe de o parte, acţiunea care se petrece în faţa sa. Dar, pe lîngă reflectul acesteia, în oglinda din faţa sa va vedea, în acelaşi timp, — reflectată — şi acţiunea care se petrece în spatele său, adică în spaţiul virtual.

În felul acesta privitorului i se creează iluzia că asistă efectiv la acţiunile reprezentate pe care nu le vede din afară, ca printr-o fereastră, ci chiar din centrul spaţiului reprezentat. El devine un martor ocular al scenei în mijlocul căreia este cuprins.

Dacă *Meninele* (I, fig. 48), celebra capodoperă a lui Velázquez, impresionează atît de profund pe cel ce pătrunde în sala Muzeului Prado unde este expusă, este şi pentru că privitorul este dintr-o dată învăluit în mijlocul acţiunii. Vedem pe Velázquez pictînd. Dar el nu ia în seamă figurile din preajma lui. Privirea îi este îndreptată către un punct aflat în spatele nostru, în spaţiul virtual, unde se găsesc figurile care îi pozează şi pe care nu le vedem decît reflectate în oglinda din fundul încăperii ce o avem în faţă.

Într-o cunoscută compoziţie, Manet reprezintă în oglindă o întreagă sală de spectacol aflată în spaţiulnostru virtual (fig. 163). În pictura sovietică, pe curtenii — situaţi în spatele nostru — către care se îndreaptă privirea pătrunzătoare a lui Puşkin, pictorul N. Ulianov ni-i arată în imaginea lor reflectată (fig. 132), iar C. V. Gherasimov foloseşte de asemenea oglinda frontală pentru a completa imaginea fugii ruşinoase a lui Kerensky.

În intimitatea unei camere de mici dimensiuni, oglinda dă posibilitatea de a reprezenta, reflectate, figuri şi obiecte care nu intră în cîmpul vizual al desenatorului,

situate fie în imediata lui vecinătate fie, eventual, dincolo de ușa deschisă a unei încăperi alăturate. Aceste oglindiri, cum sînt spre exemplu cele din tabloul lui Soroka (fig. 133), în care natura statică din fața oglinzii și reflectul figurilor din camera vecină se completează reciproc, vor amplifica în mod fericit conținutul compoziției respective.

Și în figura 175 vedem numai în oglindă reflectul N' al unei figuri N care ne este ascunsă de peretele frontal al încăperii reprezentate în tablou.



Fig. 132. (127, 170) H. P. Ulianov: A.C. Pușchin și soția sa la balul curții

În oglinda orizontală a apelor liniștite, imaginile reflectate — inversate — prezintă deformări perspective mai accentuate decît imaginile volumelor care le dau naștere; în adîncimea spațiului planele reflectate sînt mai diferențiate. Compararea celor două imagini sugerează privitorului o mai justă apreciere a adîncimilor (fig. 149).

Un nor, repezentat pe cer deasupra unei construcții ar putea să ne pară că se află în planul ei frontal. În apă norul apare în spatele construcției. Ca urmare, din compararea celor două imagini, pentru privitor, norul de pe cer se depărtează în spațiu și întreaga compoziție capătă o mai mare adîncime (fig. 150).

INVERSAREA IMAGINILOR REFLECTATE

128. — Experiența de toate zilele ne arată că în oglindă imaginile reflectate ne apar inversate.

În oglinda orizontală o figură de pe mal se reflectă în apă cu capul în jos (fig. 144). Oglinda verticală ne arată spatele figurii pe care o vedem din față sau fața figurii pe



Fig. 133. (127) G. S o r o c a: Reflectul în oglindă

care o vedem din spate (fig. 131). Privind în jos, în adîncul apei, Narcis își vedea fața privind în sus, spre cer (fig. 134). Privindu-ne într-o oglindă verticală ne vedem întorși ca și cum ne-am fi învîrtit în jurul nostru cu 180°. Deci în oglinda orizontală susul devine jos, iar în oglinda verticală fața devine spate și invers.

În afară de aceasta mai observăm că, în imaginile reflectate ale figurilor, stînga devine dreapta și dreapta devine stînga. În oglindă mîna dreaptă ține paleta pe care o ținem în mîna stîngă.

În felul acesta, în autoportretele lor, Cézanne, Matisse, Manet, Pallady (fig. 135) ne apar ca fiind stîngaci căci în imaginea lor reflectată țin paleta în mîna dreaptă, nu ca Velázquez care o ține în mîna stîngă (I, fig. 48).



Fig. 134. (128, 137, 156) H o n o r é D a u m i e r: Frumosul Narcis

Tot așa în reflectul din apă, pescarul ține în mîna dreaptă vîsla pe care de fapt o ține în mîna stîngă (fig. 145). Nudul pictat de Velázquez în fața oglinzii își reazimă capul pe mîna dreaptă iar în oglindă pe mîna stîngă (fig. 201).

Aceste inversări nu sînt de același fel ca cele arătate mai sus. Primele sînt inversări față de mediul înconjurător, față de punctele cardinale: fața care este spre nord, de exemplu, în oglinda verticală este spre sud, capul care este spre zenit în oglinda orizontală este spre nadir. Celelalte inversări sînt numai subiective: dacă mîna stîngă este de exemplu spre sud ea rămîne atît în oglinda verticală cît și în acea orizontală tot spre sud și în reflect.

Artistul trebuie să țină seama de aceste inversări atît în autoportrete cît și în așezarea modelului care ar poza, în spatele unei presupuse oglinzi verticale luînd atitudinea unei figuri reflectate.

În privința autoportretelor nu e lipsit de interes să precizăm că — avînd în vedere disimetria, uneori foarte marcată, a figurii umane — nu vor fi veridice decît portretele gravate direct pe placă în fața oglinzii. Numai în felul acesta, prin imprimarea gravurii, obrazul stîng (mîna stîngă etc.) se va afla tot în stînga, gravura reprezentîndu-ne așa cum sîntem în realitate (fig. 136). De altfel același rezultat se obține dacă autoportretele se execută în fața a două oglinzi (de preferință metalice) orientate la 45° și așezate perpendicular una pe alta care preiau sarcina de a ne reflecta fără inversare. Se știe că, obișnuiți cu fizionomia imaginii noastre inversate dată de oglindă, avem un moment de surpriză cînd, în felul arătat mai sus, ne vedem pentru prima oară așa cum ne cunosc semenii noștri.

În privința folosirii modelului în studii de detaliu, pentru a căpăta o imagine veridică, după ce va fi așezat, în atelier, în spatele unei presupuse oglinzi verticale, la depărtare și cu orientarea stabilite prin restituire perspectivă (I 319, fig. 346; 189, fig. 189; 190, fig. 191) va trebui ca mișcarea corpului și a membrelor să fie inversate. De exemplu brațul drept al modelului cînd pozează figura oglindită va trebui să facă mișcarea pe care o făcea brațul stîng în poza avută în fața oglinzii presupuse.

LEGILE REFLECȚIEI

129. — Legile reflecției ne sînt precizate de optica geometrică.

Orice rază de lumină *An* plecînd dintr-un punct luminat *A* (fig. 137 I), cînd întîlnește un plan lucios, își schimbă direcția după următoarele legi:

a) Raza *An*, denumită *rază incidentă*, perpendiculara *nN* pe planul oglinzii *VV'* în punctul *n*, penumit *punct de incidență*, precum și raza *nO*, denumită *rază reflectată*, sînt în același plan.

b) Unghiul *i*, pe care îl face cu planul oglinzii raza *An*, denumit *unghi de incidență* și unghiul *r*, pe care îl face cu planul oglinzii raza *nO*, denumit *unghi de reflecție*, sînt egale.

Dacă în loc de o singură rază incidentă *An* considerăm (fig. 137 II) două raze incidente *An* și An_1, adică acele raze incidente ale căror raze reflectate *nOdr* și n_1 *O st*



Fig. 135. (128) Th. Pallady: Autoportret

ajung în ochii privitorului *O dr* și *Osl* vom constata că acesta, nebănuind existența celor două puncte diferite de incidență *n* și n_1, va avea iluzia că razele reflectate izvorăsc din punctul lor virtual de intersecție *A'* situat în spatele oglinzii.

Din egalitatea triunghiurilor *Aan* și *naA'* (în figura 136 I unghiul *Ana* = unghiul *anA'* pentru că unghiul *Ono* = unghiul *anA'*) rezultă că punctul virtual *A'* este, față de planul *VV'* al oglinzii, simetricul punctului reflectat *A*. Determinarea lui se poate face în două feluri.

Procedee pentru determinarea imaginilor reflectate

130. — *Procedeul I.* Pentru a determina imaginea perspectivă *A'*a reflectului unui punct dat *A* într-o oglindă plană ducem din acel punct o perpendiculară pe planul oglinzii și o prelungim în spatele acestui plan cu o lungime egală (*Aa*=*aA'*, fig. 137 I și II).

Înainte de a trece mai departe vom arăta că examinînd figura 137 II ne explicăm de ce — așa cum s-a mai spus (I, 38) — volumele reflectate nu ne apar ca într-un tablou obișnuit, fără relief, adică avînd imaginile lor cuprinse în planul oglinzii, așa cum sînt în realitate. Ele ne apar ca și cum s-ar afla în spatele oglinzii și la diferite depărtări în adîncime.

Astfel pentru reflectul *A'* al punctului *A* (fig. 137 II) în lungul razelor reflectate *O dr n* și *O sl* n_1, ochii noștri nu văd pe planul oglinzii un singur punct de incidență; ei percep simultan două imagini diferite *n* și n_1 care, prin fuzionare cerebrală ne dau imaginea unică a unui punct situat în spatele oglinzii și care se suprapune pe punctul de intersecție *A'* al celor două raze reflectate, prelungite. Totalitatea punctelor de incidență de pe planul oglinzii constituiesc două imagini diferite ale volumelor aflate în cîmpul oglinzii, imagini nebănuite, și al căror relief stereoscopic se vede cu ochii liberi, fără ochelari bicolori (I 38, fig. 76) și fără nici un efort de acomodare. Oglinda ne dă cea mai perfectă imagine stereoscopică. Perspectiva liniară — deși poate realiza

imagini stereoscopice juxtapuse în anumite condiţiuni (408—412) sau suprapuse în două culori complimentare (415) — nefolosind în compoziţiile de artă plastică decît un punct de vedere, nu poate reda stereoscopicitatea oglindirilor care rămîne — ca şi pentru toate celelalte reprezentări perspective — pe seama perspectivei aeriene (I 39 d).



Fig. 136. (128) R e m b r a n d t: Autoportret (gravură în metal)

131. — Insistăm asupra acestei probleme de perspectivă aeriană. Traseul perspectiv ne dă o singură imagine şi anume aceea care se formează pe planul oglinzii, ca pe planul unui tablou. Pentru ca privitorul să aibă iluzia că această imagine este virtuală, reprezentînd un volum aflat în spatele oglinzii, va trebui să fie astfel valorată, faţă de cadrul oglinzii şi faţă de celelalte elemente situate în planul sau în faţa ei, încît să ne apară depărtată în adîncimea spaţiului ca şi cum oglinda ar fi o deschidere prin care vedem volumele din camera vecină.

Pentru deplina lămurire a acestei probleme putem face următoarea experienţă. Ne aşezăm în faţa oglinzii la o mică depărtare, de circa 50 cm. Reflectul figurii noastre pe care îl vedem stereoscopic în oglindă se află, faţă de planul acesteia, la o adîncime de circa 50 cm şi faţă de punctul nostru de vedere la o adîncime de circa 1 m. La o depărtare atît de mică această imagine ne va apare puţin micşorată faţă de mărimea ei reală de circa 23 cm.

În această poziţie, părăsind stereoscopicitatea, închizînd succesiv unul din ochi, cu o pensulă muiată în culoare desenăm pe planul oglinzii de două ori ovalul figurii noastre reflectate. Desenînd un al treilea oval cuprins între cele două anterior desenate, obţinem imaginea unică dată de traseul perspectiv. În figura 137 II nu s-a desenat şi ovalul al treilea.

Rămînem surprinşi constatînd că aceste ovale au o înălţime numai de circa 11,5 cm (adică jumătate din mărimea curentă de 23 cm, cum se vede şi în schema III din figura 137). Dar nu aceasta este imaginea pe care o percepem ci imaginea stereoscopică formată din totalitatea punctelor *B*, *C*, etc. care se situează în spatele oglinzii: punctul *B* la intersecţia razei vizuale *O dr. b dr* cu raza vizuală *Ostbst*, punctul *C* la intersecţia razei

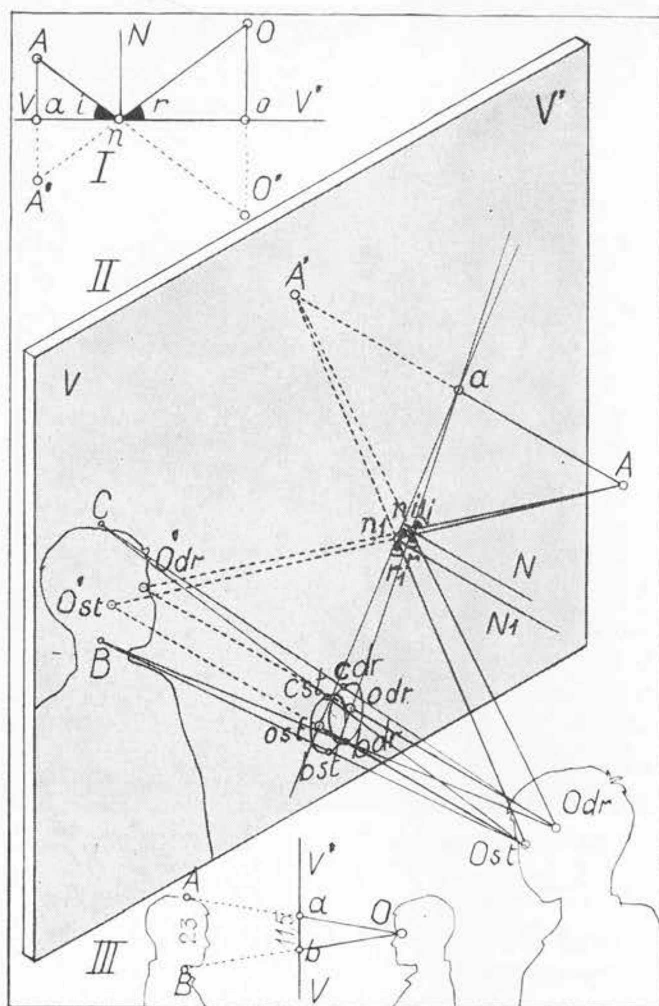


Fig. 137. (129, 130, 131, 132)

vizuale *Odrc dr* cu raza vizuală *Ostcst* etc. (fig. 137 II). Acum ne dăm bine seama că — în imposibilitatea de a folosi cele două imagini stereoscopice — numai procedeele perspectivei aeriene vor putea adînci atît de mult imaginea traseului perspectiv încît să ne pară a avea mărimea corespunzătoare imaginii virtuale a figurii noastre din adîncul oglinzii (fig. 196—197).

132. — *Procedeul II.* Pentru determinarea reflectelor în oglindă putem folosi încă un procedeu. În unele cazuri, spre exemplu în oglinda verticală frontală, construcțiile sînt mai simple dacă folosim imaginea reflectului *O'* în oglinda respectivă a punctului de vedere *O* al desenatorului (fig. 137 I. În figura 137 II se arată imaginea reflectată *O'dr* și *O'st* a ambilor ochi ai desenatorului).

Ducînd din punctul de vedere *O* al desenatorului o perpendiculară O_0 pe planul oglinzii și prelungind-o cu o lungime egală, determinăm în *O'* (simetricul punctului *O* față de planul oglinzii) reflectul punctului de vedere. Unind acest punct reflectat cu punctul dat *A* obținem, la intretăierea dreptei *O'A* cu planul oglinzii *VV'*, punctul *n* care este în același timp punctul de incidență a razei *An* și punctul în care, pe planul oglinzii, se formează, pentru desenator, imaginea punctului reflectat *A'* suprapunîndu-se pe acest punct *n*.

Deci, pentru a reprezenta pe planul oglinzii reflectul unui punct dat *A*, putem folosi și următoarele construcții:

a) Determinăm în *O'* simetricul, față de planul glinzii, al punctului de vedere *O* al desenatorului.

b) Ducem dreapta care unește acest punct reflectat *O'* cu punctul dat A.

c) Căutăm punctul de intersecție *n* al acestei drepte cu planul oglinzii. Punctul astfel

determinat, pentru punctul de vedere al desenatorului pare a se suprapune pe reflectul A' din oglindă al punctului dat A din spațiu. Aceasta înseamnă că, folosind acest procedeu, într-un tablou în care am desenat în fața unei oglinzi imaginile perspective ale unor volume, și în care am determinat în spatele oglinzii simetricul O' al punctului de vedere O față de planul oglinzii, acesta devine la rîndul lui un tablou pe care desenăm dintr-un nou punct de vedere O' perspectiva perspectivei desenului inițial.

Este ceea ce se vede în figura 138 în care, în proiecție oblică, se arată, în spațiu și în tabloul T, mersul razelor pentru un singur punct A al unei prisme orientate pe unghi. Explicațiile ce urmează pot fi urmărite simultan și în figura 137 I și II în care s-au folosit aceleași litere.

133. — Î n s p a ț i u. Reflectul punctului A în oglinda V se află în A' (s-au luat egale segmentele Aa și aA'). Pe planul oglinzii reflectul A' se află în n, la intersecția razei vizuale $A'O$ cu planul oglinzii (raza incidentă An și raza reflectată nO fac unghiuri egale cu planul oglinzii; aceste unghiuri ca și perpendiculara pe oglindă în punctul n nu s-au precizat pentru a nu încărca figura cu prea multe linii). Reflectul în oglindă al punctului de vedere O se află în spațiu în O' (s-au luat egale segmentele oo_1 și o_1o'. Pentru desenatorul presupus în O' planul oglinzii V se prezintă ca un tablou. Pe acesta punctul n — care pentru desenatorul situat în O este reflectul în oglindă a punctului dat A — este imaginea perspectivă a aceluiași punct A pe acest tablou, căci se află la intersecția acestuia cu raza vizuală AO.

134. — Î n t a b l o u. Pentru desenatorul situat în O reflectul punctului At (imaginea perspectivă pe tabloul T al punctului dat din spațiu) se află, folosind primul procedeu arătat mai sus, în nt pe perpendiculara $Atat$ dusă pe planul oglinzii și care (printr-o simplă construcție cunoscută — I 382, fig. 421) a fost prelungită în spatele imaginii perspective Vt a oglinzii cu o lungime $atnt$ egală cu segmentul $Atat$. Pentru desenatorul presupus reflectat în oglindă în Ot, imaginea perspectivă Vt a oglinzii este de fapt un tablou iar același punct nt aflat la intersecția acestui nou tablou cu raza vizuală $OtAt$ este o imagine perspectivă a punctului At care, la rîndul lui, în tabloul inițial T este imaginea perspectivă a punctului dat A din spațiu.

Acest procedeu a fost folosit în figurile 168, 170, 178, 181, 190.

Primul procedeu se poate folosi în toate cazurile.

Procedeul al doilea se poate folosi totdeauna în cazul oglinzilor verticale frontale iar în cazul oglinzilor verticale oarecare numai atunci cînd unghiul acestora cu planul neutru nefiind prea mare, reflectul O' al punctului de vedere O poate fi accesibil. Dar nu poate fi folosit în cazul oglinzilor orizontale și verticale de capăt, cînd reflectul punctului de vedere, aflîndu-se în planul neutru, nu poate fi reprezentat în tablou. De altfel în cazul acestor oglinzi construcțiile primului procedeu neprezentînd deformări perspective se execută cu mare ușurință.

CÎMPUL OGLINZII

135. — Fie Vt (fig. 138) oglinda reprezentată în tabloul T, cu orientarea și mărimea dorite. Desenatorul nu va vedea în această oglindă reflectele tuturor figurilor și obiectelor cuprinse în tablou, adică în cîmpul său vizual, ci numai reflectele acelor elemente care sînt cuprinse în ceea ce vom numi *cîmpul oglinzii*, care se poate determina cum se arată aci.

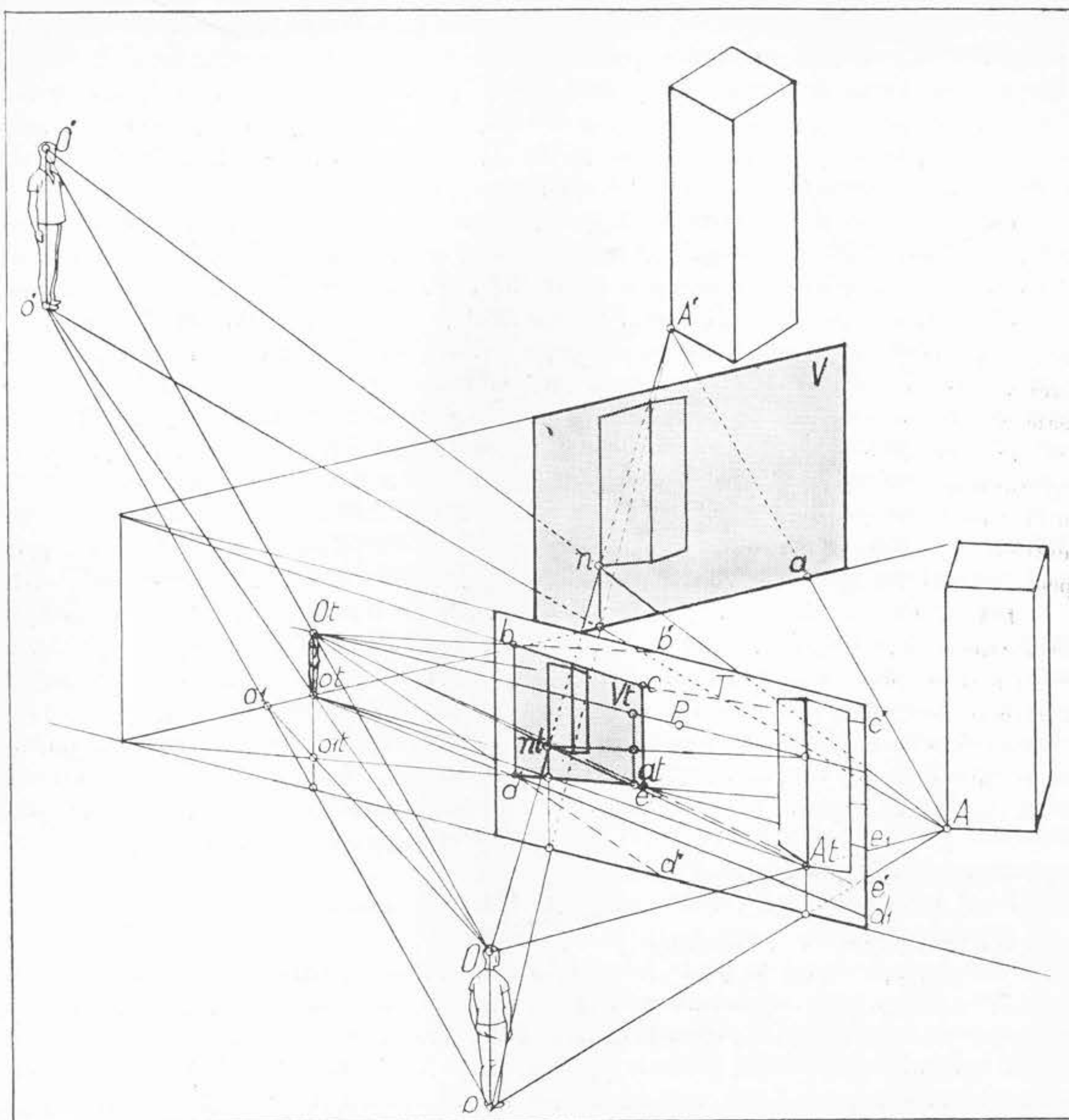


Fig. 138. (132, 133, 134, 135, 143)

Căutăm în *Otot* imaginea perspectivă a reflectului desenatorului *Oo* în planul vertical (frontal sau oarecare) al oglinzii, adică simetricul față de acest plan al punctului de vedere. Ducem apoi din punctul *Ot*, nedeterminate ca lungime, razele *Otb*, *Otc*, *Otd*, și *Ote* prin toate punctele caracteristice ale conturului oglinzii date *bcde*. Aceste raze determină imaginea perspectivă a unei piramide din spațiu sau, eventual, al unui con (cînd oglinda

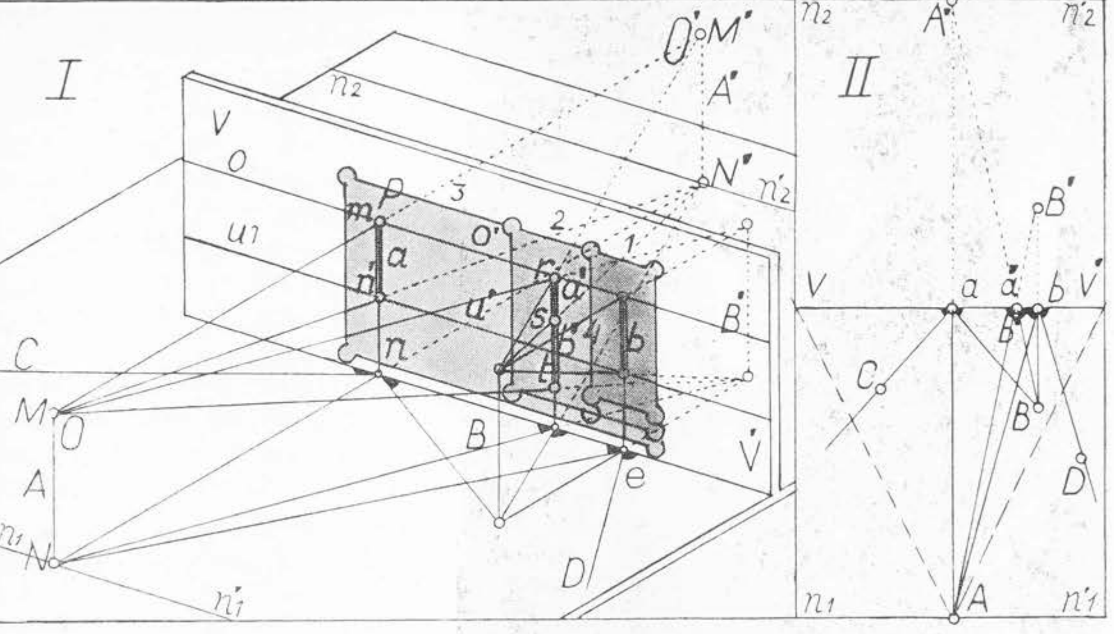
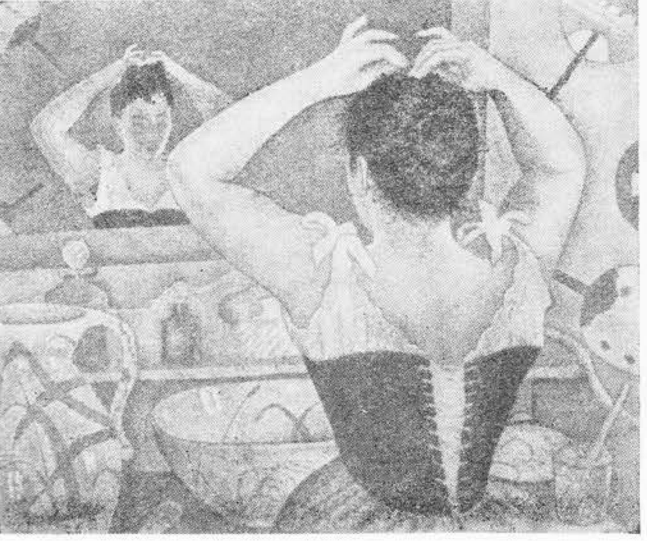


Fig. 139. (137, 162, 185)

Fig. 140. (137, 185) S i g n a c: Femeie coafîndu-se



are un contur curb) în care se află cuprinse toate punctele ale căror reflecte în oglindă vor fi văzute din punctul de vedere *O* al desenatorului. Unind proiecția pe planul obiectelor *ol* a punctului de vedere reflectat *Ol* cu capetele *d* și *e* ale urmei oglinzii pe planul obiectelor, obținem în *dd1* și *ee1* intersecția piramidei cîmpului oglinzii cu planul obiectelor. În felul acesta vom ști că din figurile și obiectele cuprinse în tablou numai reflectele celor așezate în patrulaterul *dd1ee1* vor fi văzute din punctul de vedere al desenatorului.



Fig. 141. (138) Van Eyck: Giovanni Arnolfini și soția sa

Cîmpul oglinzii și cîmpul vizual se încrucișează. Rezultă că — după cum vom vedea mai departe (169) — așa cum sînt figuri și obiecte în cuprinsul tabloului ale căror reflecte nu sînt văzute de desenator, tot așa acesta va putea vedea în oglindă figuri sau obiecte care nu sînt cuprinse în tablou, dar care intră în cîmpul oglinzii.

136. — *Problemele reflectelor în oglindă*, din punct de vedere plastic pot să se prezinte deopotrivă fie în perspectivă directă, fie în perspectivă inversă.

Astfel într-o oglindă deja desenată în tablou și al cărui cîmp a fost determinat, desenatorul poate schița mai întîi reflectul în oglindă al unei figuri, dîndu-i locul ce i se pare mai potrivit. În continuare, urmează ca, folosind un traseu de perspectivă inversă, să deseneze și figura corespunzătoare, aceasta — eventual — ieșind din cadrul tabloului. Prin procedeul ce se va arăta mai departe (185) se va putea totuși cuprinde în tablou această figură fără a modifica locul ei ci numai mărimea reflectului ei.

Mai firesc este ca să se schițeze de la început atît figura cît și reflectul ei — dîndu-le locurile cele mai potrivite în compoziție, urmînd ca ulterior să se determine locul și orientarea oglinzii cu ajutorul unui traseu suplu care să permită o rezolvare cît mai corespunzătoare viziunii inițiale a artistului.

În privința imaginilor reflectelor figurilor sau obiectelor din spațiul virtual, acestea se desenează în oglinda frontală cu ușurință. După ce s-a determinat în oglindă reflectul urmei planului neutru, în spatele acestuia, la adîncimea și cu abscisa măsurate pe scara perspectivă a tabloului se va desena reflectul oricărui element presupus în spatele desenatorului, ținînd seama, evident, de inversarea imaginii reflectate.

În oglinda frontală reflectul figurilor sau obiectelor din spațiul intermediar și real, care nu intră de loc, sau numai parțial, în cîmpul vizual, se vor desena de asemenea inver-

sîndu-le și măsurînd pe scara perspectivă a tabloului abscisele și adîncimile lor, spre desenator, față de reflectul din oglindă a urmei planului neutru.

În oglinda verticală oarecare pentru desenarea reflectelor figurilor și a obiectelor care nu intră în cîmpul vizual vom folosi și restituirea perspectivă.

Pentru simplificarea traseelor perspective este bine ca oglinda — indiferent de mărimea și de forma ei — să fie înscrisă într-un patrulater (pătrat sau dreptunghiular) care să aibă baza pe planul obiectelor, urmînd ca reflectele desenate cu ajutorul urmei oglinzii să fie definitivate numai în cadrul oglinzii inițiale.

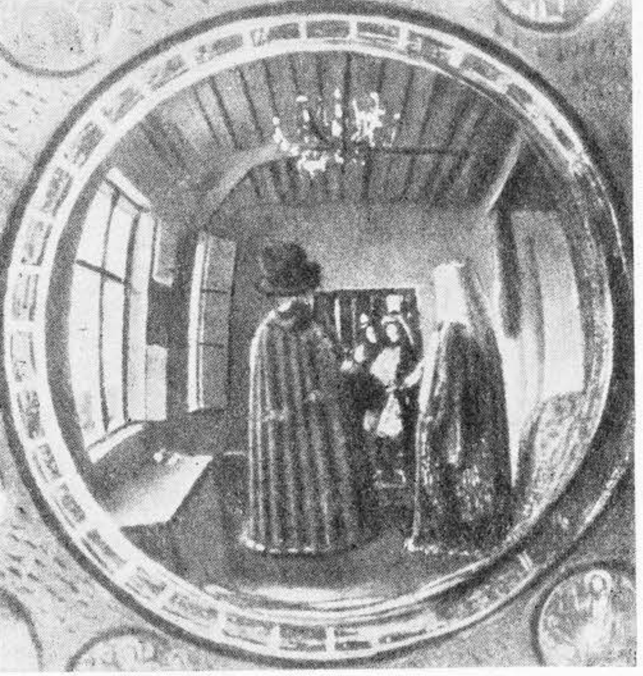


Fig. 142. (138) Van Eyck: Giovanni Arnolfini și soția sa (detaliu)

L i c e n ț e   p l a s t i c e. În operele lor artiștii plastici pentru a obține o compoziție bine organizată sînt adesea nevoiți să admită evidente licențe plastice în folosirea reflectelor în oglindă, cum se arată mai jos.

137. — *Delimitarea mărimii oglinzii.* Figura 139 ne arată în proiecție oblică (I) și în proiecție orizontală (II) pe desenator A și o figură B, cuprinsă în cîmpul său vizual în fața unei oglinzi frontale VV' în care își privesc imaginile lor reflectate în trei locuri: a, b și $a'b'$.

În a desenatorul își vede reflectată propria sa imagine A' în timp ce figura B vede în același loc imaginea reflectată a unei alte eventuale figuri C ce s-ar găsi în lungul razei incidente nC.

În $a'b'$ desenatorul și figura B își văd reciproc imaginile lor reflectate, B' mai mare, în rt și A' mai mică, în rs.

În b figura B își vede reflectată propira sa imagine B' în timp ce desenatorul vede în același loc imaginea reflectată a unei alte eventuale figuri D ce s-ar găsi în lungul razei incidente De.

Aceasta înseamnă că într-o oglindă de mici dimensiuni care încadrează de aproape reflectul unei figuri (fig. 130 și oglinda 1 în fig. 139 I) desenatorul nu va putea vedea acest reflect. Într-o oglindă mai mare (1+2 în fig. 139 I) desenatorul ar vedea reflectul figurii dar nu în mijlocul ei, ci în rt. În oglinda 2 din aceeași figură care ar încadra simetric, pentru desenator, reflectul unei figuri, aceasta nu s-ar vedea oglindită căci ar vedea

în *rs* reflectul desenatorului. În sfîrșit numai o oglindă mare (1+2+3) ar putea cuprinde simultan toate reflectele de mai sus.

Desenatorul cunoscînd această problemă, are toată libertatea să delimiteze mărimea și forma oglinzii ca să cuprindă acel sau acele reflecte care sînt cerute de subiectul compoziției respective. Vom ști deci că în toate tablourile în care într-o oglindă de format mic se încadrează de aproape chipul oglindit al unei figuri, acea figură nu vede în oglindă chipul ei reflectat ci imaginea reflectată a desenatorului (sau a privitorului tabloului). Iar dacă oglinda e mai mare vom ști că pe planul ei se formează două imagini diferite *b* și *b'* din care desenatorul nu vede decît una și anume pe aceea din *b'* în care chipul oglindit îi apare văzut din față, dacă modelul ne caută cu privirea în oglindă sau puțin întors dacă modelul își privește efectiv chipul în *b*, reflect pe care desenatorul nu-l vede.

Reiese că tablourile în care imaginea reflectată a unei figuri într-o oglindă care o încadrează de aproape ne este dată ca fiind reflectul pe care și-l vede acea figură, presupun o licență plastică (fig. 130 și fig. 201).

Tot așa *Vanitatea* lui Memling sau a lui Hans Baldung Grien, *Venus* a lui Tițian, se privesc în oglinzi atît de mici încît acestea abia le cuprind chipul pe care nu și-l văd și pe care îl vede privitorul tabloului.

În tabloul lui Velázquez (fig. 201) licența plastică este subliniată și de ușoara înclinare a micii oglinzi în sus, spre punctul de vedere mai ridicat al desenatorului, astfel încît acesta și figura din oglindă să se vadă oglindite reciproc. Este evident că pentru a-și putea vedea propria sa imagine reflectată în oglindă, aceasta, aflîndu-se la același nivel cu figura din tablou, ar fi trebuit să fie ținută vertical.

În schimb, figura 140 nu presupune nici o licență plastică. Oglinda este destul de mare pentru a cuprinde ambele reflecte: pe cel văzut de privitor și în dreapta lui reflectul pe care îl vede numai femeia care se coafează.

Alte licențe plastice în afara celei de mai jos vor fi semnalate mai departe (156, fig. 134).

138. — *Imaginea reflectată a desenatorului.* În compozițiile în care sînt reprezentate oglinzi frontale care cuprind punctul principal (162), sau oglinzi frontale înclinate și oglinzi verticale oarecare care, nefăcînd un unghi prea mare cu planul neutru, cuprind punctul de fugă al perpendicularelor pe aceste oglinzi, apare neapărat imaginea reflectată a desenatorului — dacă nu se interpune vreun obstacol. Obișnuita omitere a acestui reflect constituie tot o licență plastică.

O altă licență, am putea spune obligatorie, este aceea de a nu reprezenta în oglinzile enumerate mai sus lîngă imaginea reflectată a desenatorului și pe aceea a privitorilor care se perindă în fața tabloului respectiv și care, teoretic, ar trebui să se vadă reflectați ca într-o oglindă adevărată.

Adăugăm că sînt tablouri care nu presupun aceste licențe. În cunoscuta oglindă concavă a lui Van Eyck (fig. 141 și 142) se vede nu numai reflectul pictorului dar și al altei figuri care ar putea fi al oricăruia dintre vizitatorii care se perindă în muzeu în fața celebrului tablou.

FELUL OGLINZILOR

139. — Oglinzile pot fi plane sau curbe, cilindrice, convexe, concave etc. Ne vom ocupa numai de oglinzile plane. Studiul teoretic al celor neplane presupune demonstrații de geometrie optică și nu pot să intre în cadrul acestei expuneri. Reflectele în oglinzile curbe vor putea fi studiate după natură, după ce — prin restituire perspectivă (I, 16) — se vor pune să pozeze în atelier, în fața acestor oglinzi, figurile și obiectele exact în aceleași condiții ca în compoziția respectivă.

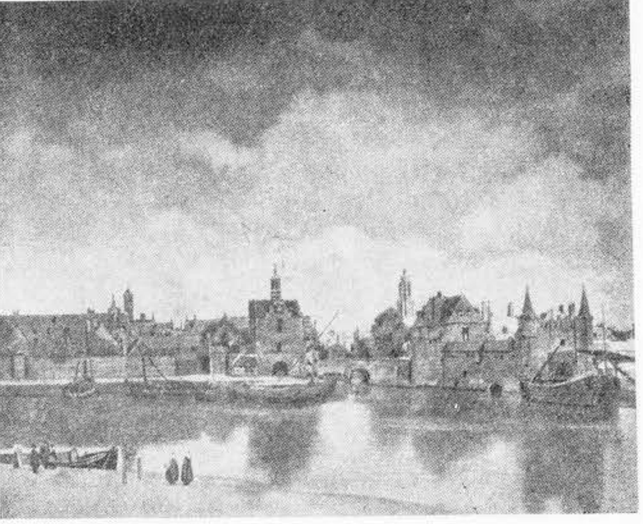


Fig. 143. (153) Vermeer: Vedere a orașului Delft.

Oglinzile plane pot fi:

a) *Orizontale;* suprafața liniștită sau numai puțin ondulată a unei ape, un paviment de marmură bine lustruit, un cristal așezat pe masă, eventual o oglindă aplicată pe plafon etc.

b) *Verticale:* oglinzi verticale care după orientarea lor pot fi perpendiculare pe tablou sau de capăt, oglinzi paralele cu tabloul sau frontale și oglinzi care fac un unghi mai mare sau mai mic cu tabloul sau verticale oarecare.

c) *Înclinate:* oglinzi înclinate perpendiculare pe tablou sau înclinate de capăt, oglinzi frontale ascendente sau descendente spre adîncul spațiului, precum și înclinate oarecare ale căror orizontale fac un unghi mai mare sau mai mic cu planul tabloului.

În ceea ce urmează vom arăta cum se poate determina cîmpul oglinzii respective și cum se pot desena reflectele în perspectivă directă sau indirectă cu trasee care nu depășesc limitele tabloului sau cu trasee care permit să se dea volumelor și reflectelor un număr nesfîrșit de diferite orientări din care să se poată alege aceea care satisface mai bine viziunea plastică a artistului care va fi astfel sprijinit în studiul său creator.

OGLINZILE ORIZONTALE

A) În perspectivă directă

139 A. — Aplicînd primul din cele două procedee arătate mai sus (130–134), reflectul A' al unui punct A într-o oglindă orizontală — suprafața unei ape liniștite — se va determina coborînd perpendiculara Aa (adică o verticală) pe oglindă și prelungind-o în adîncul ei pe o lungime egală $aA'=aA$ (fig. 144). Procedînd la fel cu totalitatea punctelor care determină

imaginea perspectivă a oricărui obiect din spaţiu, vom obţine corespunzătoarea imagine reflectată. Construcţiile se simplifică folosind şi punctele de fugă, cînd sînt accesibile.

Prin urmare, reflectul unei drepte verticale Aa se va determina prelungind-o cu o lungime egală în adîncimea oglinzii aA', căci punctul a de pătrundere în planul oglinzii este comun dreptei din spaţiu şi reflectului ei.

Reflectul unei drepte orizontale avînd toate punctele la aceeaşi înălţime faţă de planul oglinzii nu poate fi decît tot orizontal şi anume la o adîncime egală cu înălţimea dată. Astfel:

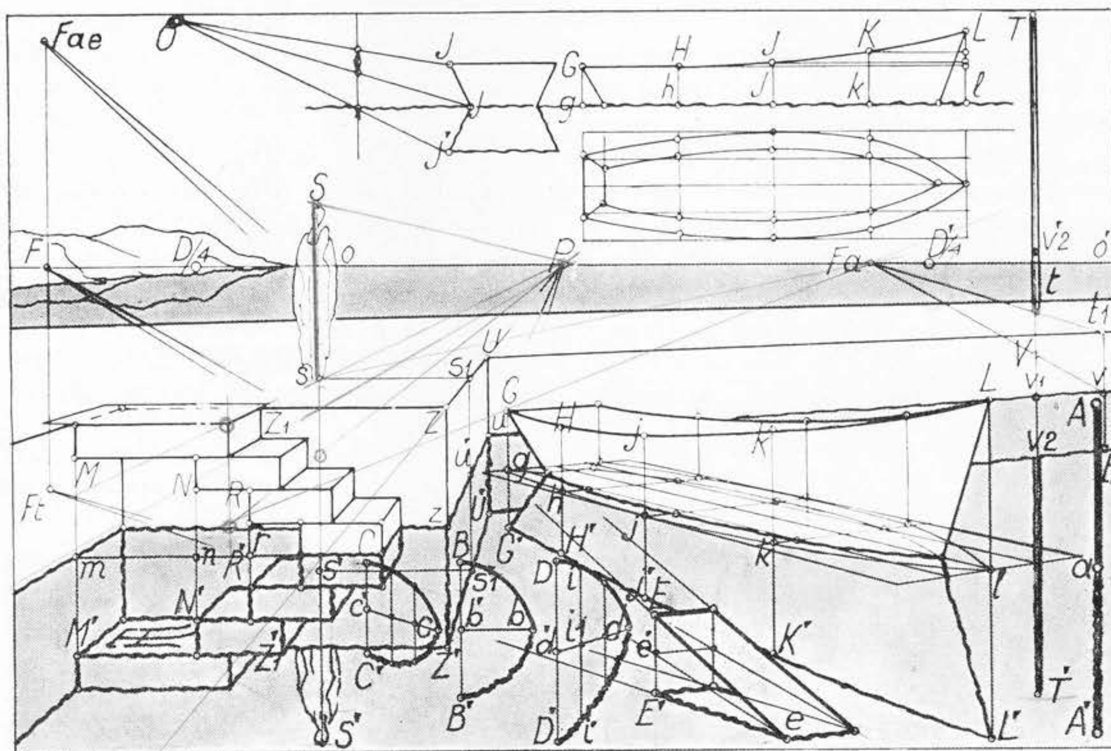
a) Dacă dreapta orizontală este frontală ZZ_1, reflectul ei $Z'Z_1'$ va fi tot frontal şi se va obţine luînd adîncimea $Z'z=zZ$.

b) Dacă dreapta orizontală este de capăt ZUP, reflectul ei $Z'U'P$ va fi tot de capăt şi se va obţine luînd adîncimea $Z'z=zZ$ sau $U'u=uU$. Un singur punct este suficient căci putem folosi punctul de fugă accesibil P.

c) În sfîrşit, dacă orizontala este oarecare, dar cu punct de fugă accesibil, se va proceda ca mai sus, iar dacă acesta este inaccesibil va trebui să găsim reflectele a două puncte luînd spre exemplu, pentru reflectul orizontalei oarecare Ut_1, segmentele $U'u=uU$ şi $t_1'v=vt_1$.

Pentru determinarea reflectului unei drepte înclinate sau a unei curbe va trebui să cunoaştem orientarea planului vertical în care este cuprinsă şi care poate fi frontal, de capăt sau vertical oarecare.

Fig. 144. (139, 140, 141, 142)



a) În plane frontale reflectul bB' al unei drepte sau al unei curbe bB se obține desenînd simetricul ei (eventual prin decalcare în cazul unei linii curbe) față de urma bb' pe planul oglinzii a planului vertical frontal respectiv.

b) În plane verticale de capăt sau oarecare, dar cu linie de fugă accesibilă, cînd pe această linie este accesibil punctul de fugă aerian Fae al dreptei înclinate date Ee se poate determina reflectul Ft al punctului de fugă luînd sub linia orizontului simetricul lui, adică $FFt=FFae$. Către acest punct de fugă terestru se va îndrepta reflectul eE' al dreptei date. Verticala coborîtă din punctul E precizează capătul E' al acestui reflect.

Cînd pe linia de fugă accesibilă a planului vertical oarecare sau de capăt nu este accesibil punctul de fugă aerian Fae al dreptei înclinate date (qT) se folosește urma qP pe planul oglinzii (fig. 145) a planului vertical dat, luînd în adîncul oglinzii segmentul $tT'=tT$ și unind punctul T' cu punctul q.

c) În plane verticale oarecare cu linia de fugă inaccesibilă (fig. 144) se procedează ca mai sus folosind urma cc' sau dd', pe planul oglinzii, a planului vertical în care se găsește dreapta înclinată sau linia curbă cC sau dD dată, luînd egale segmentele $c'C'$ sau $d'D'$ cu segmentele Cc' sau Dd'. Pentru liniile curbe este bine să se ia unul sau mai multe puncte intermediare $ii_1=i_1i'$, căci în aceste cazuri numai redarea corectă a reflectului va sugera privitorului orientarea spre adîncul spațiului sau spre planul neutru al acelei curbe (o trestie bătută de vînt).

Imaginea perspectivă a soarelui sau a lunii pe suprafața unei ape cu desăvîrșire liniștită se reflectă „adîncu-i luminîndu-l" — cum spune Eminescu — în planul lor frontal aflat la o depărtare nesfîrșită de desenator și a cărui urmă, pe planul obiectelor, se confundă cu linia orizontului: se va lua deci segmentul $L'l$ egal cu segmentul lL (fig. 148). Se explică mai departe cum se tulbură aceste reflecte teoretice îndată ce suprafața apei începe să fie agitată de unde (153—155).

La fel și norii, avioanele etc. care, pentru a fi cuprinse în conul cîmpului nostru vizual, cu un unghi în vîrf mai mic de 27° deasupra planului obiectelor, trebuie să se găsească față de desenator la o depărtare atît de mare încît urma planului frontal în care sînt cuprinse se va confunda aproape cu linia orizontului. De altfel, pentru anumite cazuri concrete cititorul va găsi în figura 581 din primul tom al acestei lucrări un procedeu rapid de a determina cu aproximație urma pe planul oglinzii a planului frontal al unui element situat în aer la o depărtare pe care o cunoaștem, o apreciem sau ni se dă.

140. — Deformările perspective nu sînt aceleași în imaginea obiectului și în imaginea reflectului lui. Uneori imaginea reflectată în oglinda orizontală ne arată o față nevăzută a unor volume, cum este fața inferioară a palierului M și a treptelor N și R încastrate în dig pe care o vedem numai reflectată în M', N' și R' (fig. 144).

Generatoarele conturului aparent nu sînt aceleași în imaginea perspectivă a conului sau a cilindrului înclinat ca în imaginea reflectului lor (fig. 145) iar reflectul în apă al unei bărci ne apare mai adînc decît înălțimea marginii ei laterale (fig. 144, 145 bis, 152—154).

Pentru obținerea imaginii conului reflectat în oglinda orizontală a apei (fig. 145), s-a determinat în V_1 vîrful reflectului luînd $CV_1=CV$ și după ce s-a fixat diametrul cercului bazei, generatoarele conturului aparent al conului VA' și VE' și ale conturului

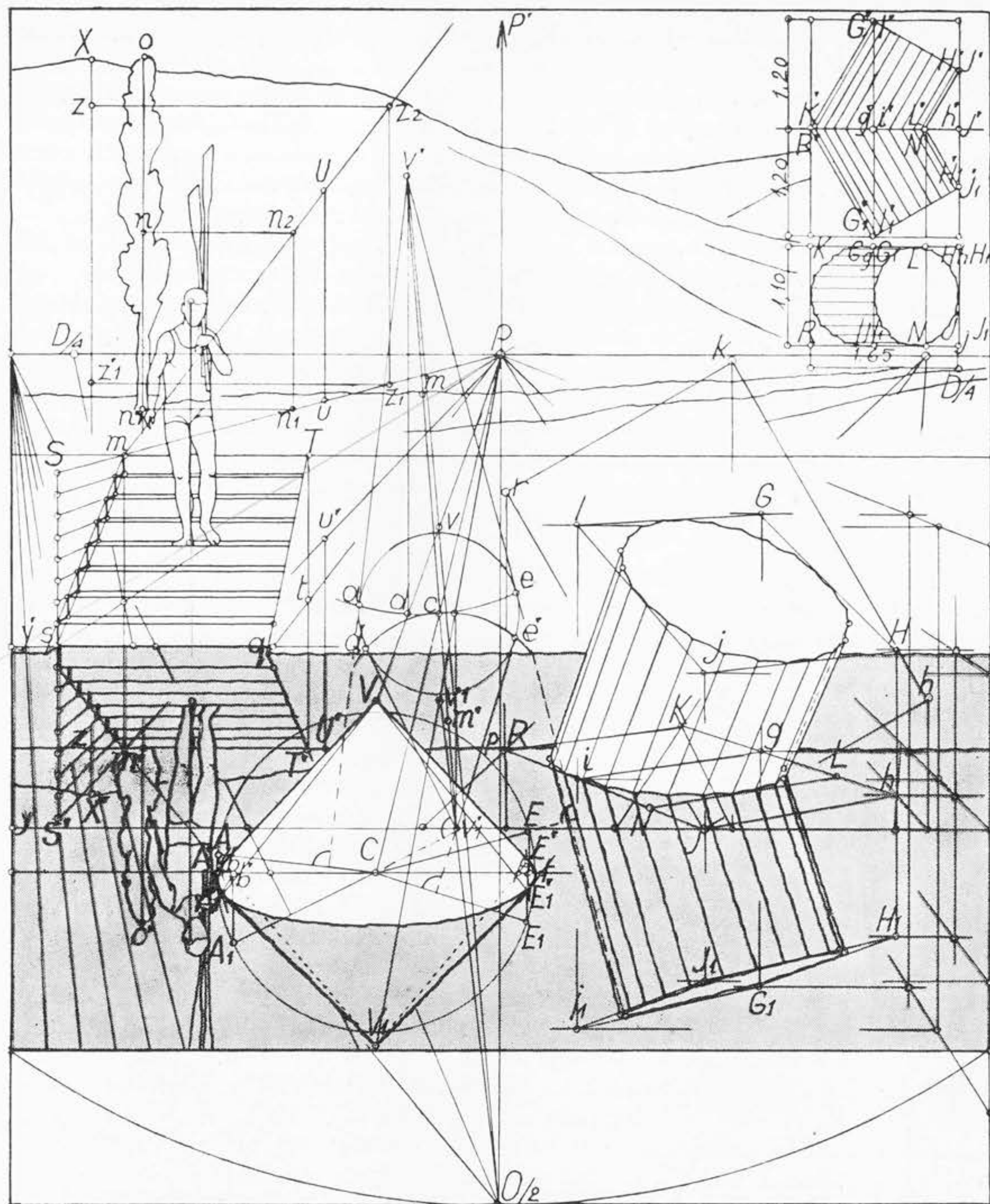


Fig. 145. (139, 140, 141, 147, 148)

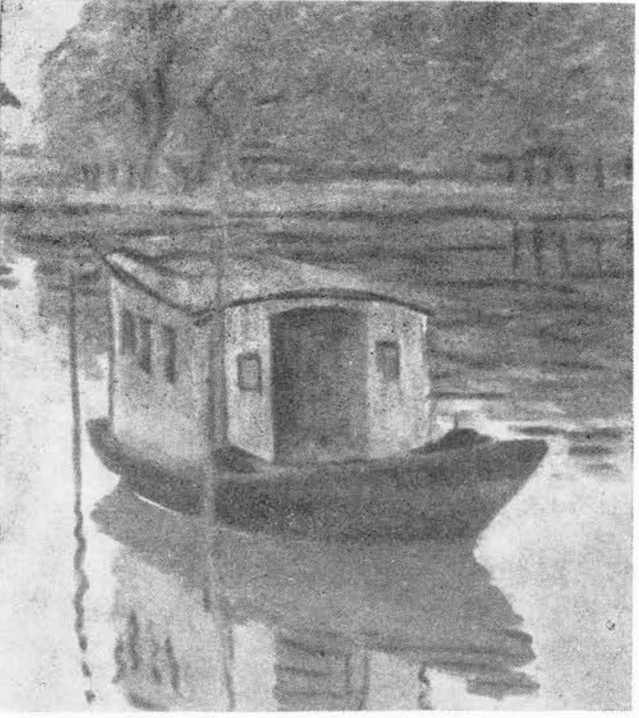
aparent al reflectului $V_1A'_1$ și $V_1E'_1$ au fost precizate prin procedeul care s-a descris mai sus (77). Pentru ca cititorul să poată urmări mersul lucrării în figura 145 în care, spre a obține o imagine mai exactă s-a folosit punctul $O/_2$ în loc de $O/_4$, s-au pus, pentru imaginea conului, aceleași litere ca în figura 85 iar pentru imaginea reflectului tot aceleași litere sînt însoțite de indicele 1. Pentru a evidenția deosebirea dintre cele două imagini s-au desenat pe con și generatoarele conturului aparent A'_1V și E'_1V ale reflectului iar în reflect, prin linii punctate, generatoarele $A'V_1$ și $E'V_1$ ale conturului aparent ale conului.

141. — Pentru obținerea reflectelor lor în oglinda orizontală, barca și cilindrul înclinat (fusul unei coloane cu 24 caneluri) au fost considerate ca volume complicate și au fost puse în perspectivă prin procedeul cunoscut (I 581—588).

Pe imaginea perspectivă a proiecției orizontale a bărcii (fig. 144) înălțimile diferitelor puncte G, H, J, K, L luate pe scara înălțimilor (care nu e figurată) au fost puse și deasupra și dedesubtul planului orizontal al oglinzii obținîndu-se dintr-o dată imaginile perspective ale bărcii și a reflectului ei, G', H', J', K', L'. Schema din partea superioară a figurii 144 ne explică de ce înălțimea bărcii Jj văzută în racursiu, de exemplu de pe un mal, ne apare mai mică decît în imaginea răsturnată jJ' a reflectului (fig. 145 bis).

Pentru cilindrul aplecat pe imaginea perspectivă $RjhK$ a proiecției orizontale a volumului complicat (fig. 145) s-au desenat deasupra și dedesubtul planului oglinzii verticalele $iI=iI_1$, $gG=gG_1$, $jJ=jJ_1$ și $hH=hH_1$ măsurate pe scara înălțimilor (cu dimensiunile luate pe scara perspectivă a tabloului în Y), obținîndu-se imaginile perspective ale pătratelor $IGJH$ și $I_1G_1J_1H_1$ și ale dreptunghiului $RKNL$. În acestea, cu o scară divergentă anume întocmită (I 492, fig. 550, 551) s-au desenat cercuri cu 24 puncte care unite două cîte două ne-au dat imaginea perspectivă a canelurilor fusului și a reflectelor lor. În figura 145 astfel obținută a cilindrului aplecat s-au desenat cu linii punctate, în dreapta muchia canelurii care nu se vede în viziune directă dar se vede în reflect iar în stînga muchia canelurii care se vede în viziune directă dar este ascunsă în reflect.

Fig. 145 bis. (140, 141)



Tot ca un volum complicat a fost considerată și scara cu

trepte frontale a digului înclinat din aceeași figură al cărui reflect în oglinda orizontală a fost obținut inversînd în adîncul apei aceleași cunoscute construcții (I 589, fig. 641) ca pentru treptele de deasupra apei. Dimensiunile diferitelor elemente ale scării au fost măsurate pe scara perspectivă a tabloului în Y'.

142. — Pînă aici ne-am ocupat de diferite elemente care sînt așezate direct pe planul orizontal al oglinzii. Urmează să studiem și reflectele figurilor și ale volumelor așezate pe un mal zidit sau cu panta naturală a terenului.

Reflectul verticalelor de pe un mal se obține căutînd în prealabil punctul în care verticala respectivă ar pătrunde în apă, dacă malul n-ar exista. Acest punct se determină cu ajutorul unei scări obișnuite a înălțimii malului, sau cu o scară specială pentru reflectele cu mal.

Două drepte Fat_1 și Fav duse dintr-un punct accidental de fugă Fa de pe linia orizontului (fig. 144), cuprinzînd între ele înălțimea t_1v a malului, constituie o scară care arată descreșterea perspectivă a acestei înălțimi. Dreapta Fat_1 se ia astfel încît să treacă prin piciorul t al verticalei date Tt. Prelungind-o, determinăm în V punctul căutat, care s-ar găsi pe planul orizontal al oglinzii dacă am presupune malul înlăturat. Deci pentru a determina reflectul în apă a verticalei date Tt, trebuie să luăm segmentul $T'V = VT$. Dar din acest reflect vom vedea oglindit în apă numai segmentul v_2T' căci pe lîngă segmentul Vv_1 ascuns de mal și segmentul v_1v_2 este ascuns de reflectul malului (vom vedea mai departe cazurile în care ambele reflecte, al malului și al verticalei date, se pot întrepătrunde parțial (155, fig. 160).

Scara reflectelor cu mal are avantajul de a ne arăta dintr-o dată că din verticala dată tT nu se va vedea reflectat în apă segmentul tv'_2 ci numai segmentul v'_2T, și desenatorul poate modifica această înălțime în vederea efectului pe care dorește să-l obțină în compoziția respectivă. Pentru întocmirea acestei scări este necesar să știm cum se determină cîmpul oglinzii orizontale.

Cîmpul oglinzii orizontale

143. — S-a arătat mai sus (135, fig. 138) că pentru determinarea cîmpului unei oglinzi este suficient să construim o piramidă cu vîrful în imaginea reflectată a punctului de vedere și cu muchiile trecînd prin punctele caracteristice ale oglinzii date. Dar în cazul oglinzilor orizontale (fig. 146, I) simetricul O' al punctului de vedere O al desenatorului față de planul orizontal al oglinzii $A'B'C'D'$, adică vîrful piramidei sau al conului cîmpului oglinzii, nu poate fi reprezentat în tabloul T deoarece se află în planul neutru sub planul orizontal al oglinzii, sau deasupra lui, cînd oglinda orizontală se află pe plafonul unei încăperi (fig. 162). Va trebui deci să desenăm muchiile piramidei sau generatoarele conului cîmpului vizual fără a folosi vîrful O' pe care nu-l putem reprezenta pe tablou. Pentru aceasta este necesar să cunoaștem cum se obține imaginea perspectivă a unor drepte convergente într-un punct situat în planul neutru. Este ceea ce se arată în figura 147.

144. — *Imaginea perspectivă a dreptelor ce converg într-un punct aflat în planul neutru.* În figura 147, fie A un punct situat în planul neutru a cărui urmă este NN' și OA raza

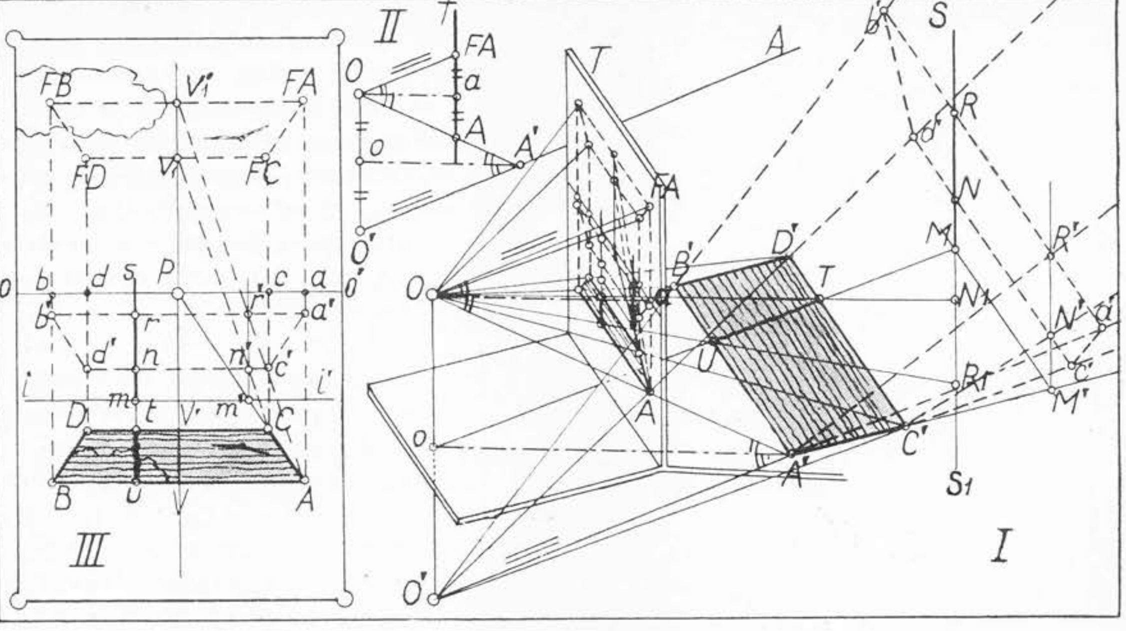


Fig. 146. (143, 144, 145, 146, 171)

vizuală care îl unește cu punctul de vedere O, cuprinsă și ea în planul neutru. Luăm două drepte oarecare AB și AC care converg în punctul dat A și care străpung tabloul în punctele B' și C'. Coborînd pe planul obiectelor verticalele Aa, $B'b$ și $C'c$ determinăm proiecțiile orizontale ab și ac ale acestor drepte. Pentru a desena în tablou imaginile perspective ale dreptelor $AB'B$ și $AC'C$ pe lîngă punctele lor de adîncime nulă B' și C' trebuie să cunoaștem și punctele lor de fugă care se găsesc, după cum știm, determinînd punctul de pătrundere în tablou FB sau FC al razelor vizuale paralele cu dreptele date. Ducem deci din O drepte paralele cu dreptele AB și AC iar punctele lor de pătrundere se vor găsi cu ajutorul dreptelor ob' paralelă cu ab și oc' paralelă cu ac' și a verticalelor $b'FB$ și $c'FC$.

Examinînd figura se vede că imaginea perspectivă $B'FB$ a dreptei AB precum și imaginea perspectivă $C'FC$ a dreptei AC sau a oricărei alte drepte convergentă în același punct A sînt paralele cu dreapta OA căci:

dreapta dată $AB'B$ și raza vizuală OFB, fiind paralele, constituie un plan, iar intersecțiile OA și $B'FB$ ale acestui plan cu două plane paralele (planul neutru și planul tabloului) nu pot fi decît paralele. Deci $B'FB \| OA$.

Din demonstrația de mai sus reiese că *imaginile perspective ale tuturor dreptelor care converg într-un punct A situat în planul neutru sînt paralele între ele și în același timp paralele cu raza vizuală care, în planul neutru, unește punctul de vedere O cu punctul de convergență A.*

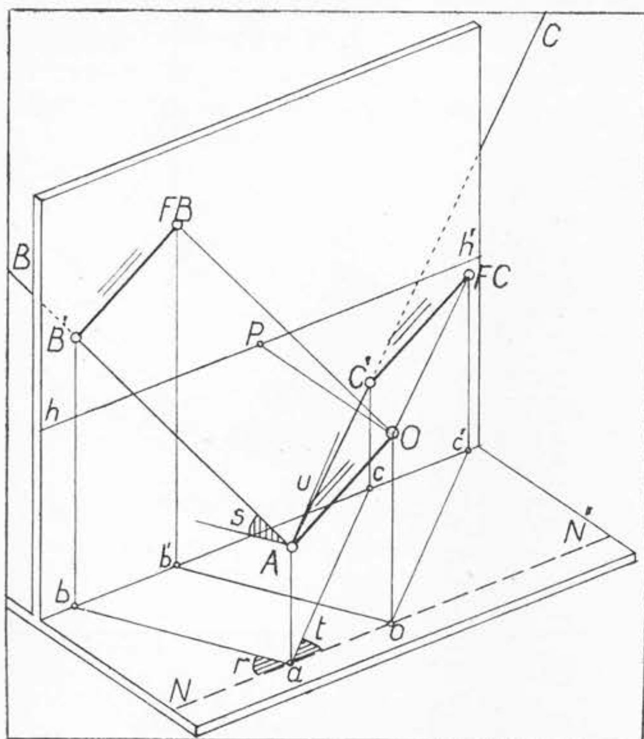


Fig. 147 (143, 144)

În cazul oglinzilor orizontale raza vizuală OO' care, în planul neutru, unește punctul de vedere O cu punctul O' de convergență a muchiilor piramidei care constituie cîmpul oglinzii verticale fiind verticală (fig. 146,1) urmează ca imaginile perspective ale muchiilor acestei piramide să fie verticale.

În felul acesta, trunchiul piramidei cîmpului unei oglinzi orizontale cu vîrful în planul neutru ne va apare în tablou ca imaginea unei prisme (ABCD FA FB FE FD în fig. 146, III) căci în măsura în care, în adîncimea spațiului, muchiile piramidei se resfiră, depărtîndu-se unele de altele, în aceeași măsură, intervenind descreșterea perspectivă, imaginile lor se apropie apărîndu-ne paralele în desen.

145. — *Imaginea perspectivă a cîmpului unei oglinzi orizontale.* În figura 146 III fie $ABCD$ imaginea perspectivă a unei oglinzi orizontale: un bazin dreptunghiular. Desenul presupune — pentru claritatea expunerii — că planul apei este la același nivel cu planul obiectelor, urmînd ca mai departe (147) să se arate cum se procedează în practică, ținînd seama de înălțimea malului. Obținem cîmpul acestei oglinzi ridicînd prin punctele ei caracteristice verticale, nedeterminate ca lungime, care reprezintă, cum s-a arătat mai sus, muchiile care se îndepărtează în adîncul spațiului ale piramidei acestui cîmp.

În proiecție oblică (fig. 146, I) și în proiecție ortogonală (fig. 146, II) se arată că punctele de fugă FA, FB, FC și FD ale acestor muchii sînt simetrice cu punctele A, B, C și D față de linia orizontului. Într-adevăr, după cum se arată în aceste figuri, numai pentru muchia AFA — întrucît segmentele Oo și oO' sînt egale, urmează că punctul de fugă FA, care se obține ducînd din punctul de vedere O o rază paralelă cu muchia din spațiu $O'A'$ se găsește în tablou, față de linia orizontului a la o cotă aFA egală cu cota aA a imaginii perspective A a punctului A' din spațiu.

Aceste puncte de fugă desenează la infinit în $FAFBFCFD$ baza mare, trapezoidală și verticală a trunchiului piramidei a cărui bază mică este dreptunghiul orizontal $ABCD$ și ale cărei muchii laterale $A\,FA$, $B\,FB$, $C\,FC$ și $D\,FD$ ne apar, cum s-a arătat mai sus, paralele iar nu divergente.

Dacă dintre elementele cuprinse într-un plan frontal a cărui urmă, de exemplu ii', ne este dată (fig. 146 III), dorim să precizăm părțile ce se vor vedea reflectate, este suficient să construim, între muchiile piramidei cîmpului oglinzii, un trapez $a'b'c'd'$ simetric — față de urma ii' — cu imaginea perspectivă $ABCD$ a oglinzii date. În felul acesta vom afla, de exemplu, că din verticala ms cuprinsă în planul frontal dat, se va reflecta în oglindă numai segmentul nr, în care desenatorul va putea strecura detaliul semnificativ pe care ar vrea să-l întărească și prin repetarea lui — răsturnat — în oglindă, în tu. Este ceea ce se arată și în proiecția oblică I din aceeași figură.

Scara perspectivă a reflectelor

146. — În practică nu e necesar să se deseneze în întregime cîmpul oglinzii, care poate fi înlocuit cu o scară perspectivă a reflectelor sau a oglindirilor. Această scară se poate întocmi în locul în care stînjenește mai puțin compoziția sau în marginea tabloului, o dată cu scara perspectivă. Numai demonstrativ în figura 148 scara a fost desenată în mijlocul tabloului.

Pe o verticală oarecare, sau, ca in figura 146 III, pe linia de fugă VV_1' a planelor verticale de capăt se ia, față de punctul de pe linia orizontului a acestei verticale (în figura noastră punctul P), segmentul V_1V_1 simetric cu segmentul VV', ale cărui capete se află pe marginile oglinzii date. Dintr-un punct oarecare (în figura noastră A) de pe marginea mai apropiată a oglinzii se duce o dreaptă AP în punctul de intersecție între linia orizontului și verticala oarecare luată, care întretaie în C marginea mai depărtată a oglinzii. Dreptele AV_1' și CV_1 completează scara. În orice plan frontal, în triunghiul CPV_1 vor fi cuprinse segmentele verticalelor ale căror reflexe nu se vor vedea (spre exemplu segmentul $m'n'$), iar între dreptele CV_1 și AV_1' segmentele verticalelor ale căror reflexe se vor vedea (spre exemplu $n'r'$).

Numai în unele cazuri, pentru elementele aflate în marginile laterale ale oglinzii (figurile E și J sau pomul K din fig. 148) pe lîngă scara perspectivă a oglindirilor, se va putea desena, parțial, și secțiunea verticală $a'b'c'$ prin cîmpul oglinzii.

147. — Explicațiile de mai sus, presupunînd planul oglinzii la nivelul planului obiectelor, fac abstracție de înălțimea malului a cărui reflect trebuie desenat înainte de întocmirea scării perspective a oglindirilor.

În figura 148, luînd înălțimea reflectului egală cu înălțimea malului (bordura bazinului) s-a putut limita în $ABCD$ pe planul oglinzii, suprafața în care se pot reflecta elementele situate pe planul obiectelor.

În figura 149, în care malul este frontal, reflectul lui a fost determinat ca mai sus luînd reflectul aA' egal cu înălțimea aA a malului vertical.

În figura 145, în care malul frontal este un plan frontal înclinat, reflectul a fost determinat luînd față de dreapta de capăt qP segmentul $T't$ egal cu segmentul tT. (În același fel s-au desenat reflectele malurilor înclinate din marginea stîngă a figurii 149.)

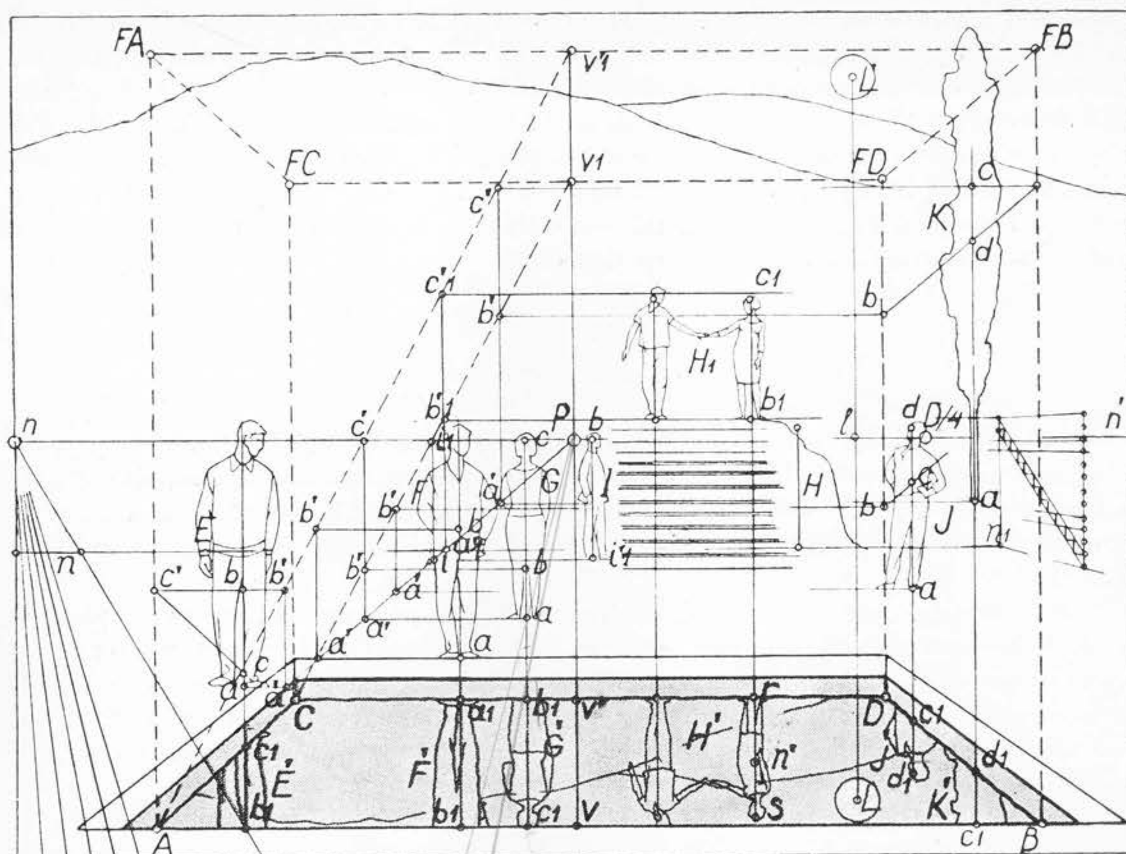


Fig. 148. (139, 146, 147, 148, 149)

În figura 150, în care malul vertical se prezintă pe unghi (cu punct de fugă inaccesibil) a fost necesar să se precizeze reflectul a două puncte (139 *c*), luînd segmentul aA' egal cu segmentul aA și segmentul bB' egal cu segmentul bB.

Ținînd seama de reflectul malului, scara perspectivă a oglindirilor se desenează aplicînd explicațiile date mai sus.

În figura 148 pe linia de fugă a planelor verticale de capăt s-au luat segmentele Pv'_1 și $v'v'_1$ egale cu segmentele Pv și $v'v$, pentru a desena în Av'_1 și Cv_1 scara oglindirilor. Iar pentru completarea scării cu dreapta de pe planul obiectelor s-a căutat în a' intersecția dreptei Cv_1 cu marginea superioară a malului pentru a desena dreapta $a'P$, care constituie baza scării perspective a reflectelor.

În figurile 149 și 150, folosindu-se marginea verticală a tabloului (unde s-ar fi desenat și scara perspectivă a tabloului pentru volumele aflate pe planul obiectelor) s-a luat segmentul FA_1 egal cu segmentul FA' care înglobează și înălțimea aA' a reflectului malului. Dintr-un punct oarecare S al marginii superioare a malului s-a desenat triunghiul SFA_1

în care, cum s-a arătat mai sus (146), sînt cuprinse segmentele ale căror reflecte nu se vor vedea.

Numai cînd malul este frontal (fig. 149) scara segmentelor care nu se reflectă poate fi eventual completată cu scara segmentelor care se vor reflecta. Se ia segmentul SS_1 egal cu segmentul $S'S'_1$ dintre reflectul malului și marginea inferioară a tabloului. Ducînd prin S_1 o paralelă la ramura SA_1 a scării obținem un paralelogram $SS_1S_2A_1$ în care, în orice plan frontal, verticalele sînt egale cu înălțimea dreptunghiului imaginii perspective a oglinzii. Această completare este deci inutilă și de altfel nici nu se poate face atunci cînd malul fiind pe unghi (fig. 150) înălțimea segmentelor care se vor vedea reflectate nu este constantă și se poate măsura direct pe oglindă. Spre exemplu segmentul m_1M_1 care se poate vedea reflectat se măsoară pe oglindă în $m'M'$, fără a fi necesar să procedăm așa cum s-a arătat mai sus (146) pentru elementele E, J și K din figura 148.

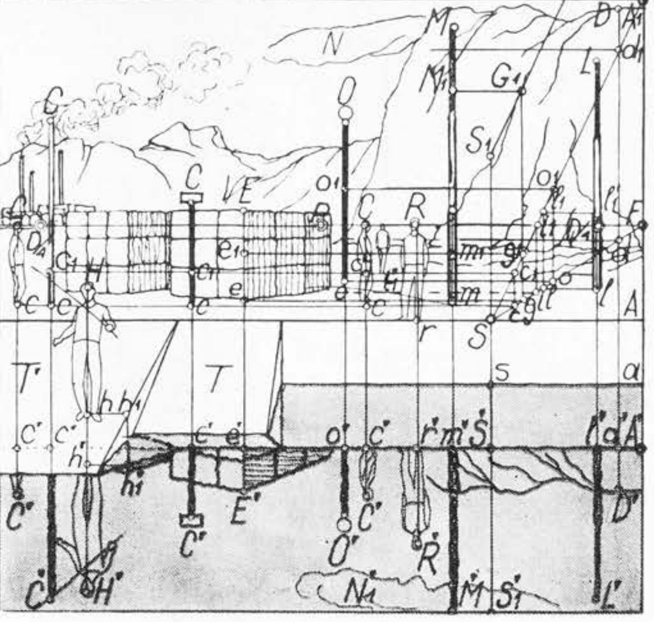


Fig. 149. (147, 148, 149)

Cînd segmentul FA_1 nu ar intra în cadrul tabloului, ținînd seama de înălțimea Ss a malului și de înălțimea sS' a reflectului, ducem dreapta $S'F$ (fig. 150). Apoi în locul verticalei FA_I luăm orice altă verticală mai apropiată de punctul S pe care segmentul uU (în locul segmentului FA_1) egal cu segmentul uU' (în locul segmentului FA') intră în cadrul tabloului respectiv.

În felul acesta s-a procedat în figura 145. Neputînd lua, pe linia de fugă a planelor verticale de capăt segmentul $p'P$ egal cu segmentul pP, după ce s-a desenat verticala SsS' și dreptele SP și $S'P$, s-a luat segmentul uU egal cu segmentul $u'U'$ pentru a obține în Pmz_2 scara perspectivă a segmentelor n_1n_2, z_1z_2, care nu se vor vedea oglindite.

148. — Folosirea scării perspective a reflectelor se înțelege de la sine. Să luăm ca exemplu stîlpul mM din figurile 149 și 150. Ducem pe planul obiectelor din piciorul m al verticalei date, o dreaptă mg, paralelă cu marginea digului (deci orizontală) în fig. 149 și, cu ajutorul rețelei perspective, fugînd spre un punct de fugă inaccesibil în fig. 150, pînă la baza scării. Din punctul g ridicăm o verticală care întretaie scara reflectelor în punctul g_1 și G_1. Segmentul gg_1 nu se va reflecta și-l putem reprezenta pe stîlp (cu o orizontală în fig. 149 și cu o linie de fugă în fig. 150) în mm_1. În figura 149 segmentul g_1G_1

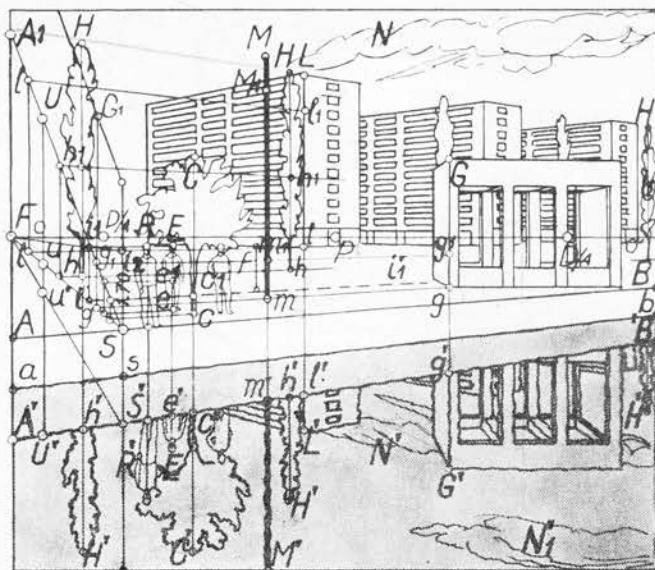


Fig. 150. (147, 148, 149)

se va vedea în reflex și reprezentîndu-l pe stîlp în m_1M_1 observăm că segmentul M_1M nu se va vedea oglindit. Dacă s-a desenat exact segmentele $m'M'$ și m_1M_1 trebuie să fie egale. În figura 150, în care malul este pe unghi, mărimea segmentului m_1M_1 care se va oglindi se măsoară pe planul oglinzii în $m'M'$ pentru a ști că reflectul segmentului M_1M din vîrful stîlpului nu va fi cuprins în cadrul tabloului.

Scara perspectivă a reflectelor în oglinda orizontală se folosește în aceleași condiții și atunci cînd malul, fiind înclinat, imaginea perspectivă a marginii inferioare a taluzului nu depășește reflectul marginii superioare a digului. Astfel în figura 145 în care marginea inferioară sq a taluzului nu depășește reflexul $m'T'$ a marginii superioare a digului, pe scara Pmz_2 s-a constatat că nu vor fi reflectate segmentele $n_1'n$ (al unui plop) și $z_1'z$ (al unui deal) și că vor fi reflectate numai segmentele no și zX. De asemenea, în figura 149 în dreptul taluzului T pe scara FSA_1 s-a măsurat în cc_1 segmentul care nu se va reflecta; iar reflectul $c'C'$ s-a desenat egal cu segmentul c_1C.

Cînd marginea inferioară a taluzului T' din aceeași figură depășește reflectul marginii superioare a digului, nu se va ține seama de această depășire și reflectele $c'C'$ ale unei figuri și al unui stîlp se vor măsura în oglindă tot de la reflectul marginii superioare a digului (linia punctată $c'c'$).

Cu ajutorul scării reflectelor determinăm, pe planul obiectelor, adîncimea ii_1' (fig. 148—150) de la care reflectul figurilor încetează de a mai fi văzute în oglinda orizontală.

În tablourile în care, față de planul obiectelor, linia orizontului OO' e la înălțimea medie a figurilor (fig. 148 și 149) din punctul de intersecție i_1 al acestei linii cu scara SA_1 sau $a'v_1$ în figura 148 a reflectelor coborîm verticala i_1i pe baza SF sau $a'P$ în fig. 148 a scării. Prin piciorul i al acestei verticale trece urma $i\,i'_1$ a planului vertical (frontal în figura 148 și 149 și oarecare în fig. 150) care limitează adîncimea pînă la care vor fi văzute reflectele figurilor situate pe planul obiectelor.

În tablourile în care, față de planul obiectelor, linia orizontului are altă cotă, mai mare sau mai mică, luăm în Si_2, (fig. 150) înălțimea medie a figurilor și în punctul de intersecție i_1 cu scara reflectelor SA_1 a dreptei i_2F coborîm verticala i_1i pe baza scării SF.

Prin punctul i trece urma $i\,i'_1$ a planului căutat, a cărui determinare sprijină desenul creator al artistului în orînduirea adîncimii spațiului în care figurile și alte elemente semnificative din compoziție vor putea să fie subliniate de reflectele lor inversate în oglinda orizontală a apei.

149. — Dăm aici încă un exemplu de felul în care scara reflectelor poate sprijini desenul creator al artistului.

În fig. 148 se vede că reflectele diferitelor figuri mai apropiate E', F' sau mai depărtate G', J' nu intră în întregime în cîmpul oglinzii. În căutarea unei imagini plastice satisfăcătoare, am vrea să știm unde pot fi situate figurile al căror reflect să intre în întregime între cele două margini AB și CD ale bazinului dat.

Pentru a intra în întregime în cadrul oglinzii date, reflectul unei figuri nu poate depăși înălțimea rs. Cu o dreaptă ajutătoare (nereprezentată în fig. 148) s-a apreciat, față de această înălțime, mărimăea rn' pe care o are un metru în planul frontal al figurii reflectate. Urma nn_1, pe planul obiectelor, al acestui plan se găsește pe scara perspectivă a tabloului, în locul n în care metrul are mărimea segmentului rn'. La intersecția acestei urme cu baza scării reflectelor ridicăm verticala $a'_1b'_1$ care, măsurată pe scara perspectivă în n are 2,00 m. Figura trebuie deci să fie așezată pe o denivelare naturală a terenului înaltă de 2 m sau pe a 12-a treaptă a unei scări cu contratrepte înalte de cîte 0,166 m (2m:12=0,166 m). În dreapta figurii se arată cum a fost construită imaginea perspectivă a acestor trepte (I, 589, fig. 641).

Pe lîngă cele arătate mai sus, în figurile 149 și 150 se pot urmări unele din aspectele reflectelor în oglinda orizontală cu mal.

Nu se reflectă în întregime decît figurile sau obiectele situate chiar pe marginea digului (figura R în fig. 149 și 150).

Munți înalți, coșurile fabricilor cu fumul lor nu se vor reflecta dacă sînt situate la o depărtare prea mare (fig. 149), în timp ce un mic deal D numai de 27 m, dar situat la o depărtare numai de 110 m de marginea digului se va reflecta în D', căci nu numai înălțimea unei verticale decide de reflectul ei ci și apropierea ei de marginea malului.

Orizontalele oarecare, ale căror reflecte se îndreaptă către aceleași puncte de fugă, în oglindire, fiind mai depărtate de linia orizontului capătă înclinări mai mari care accentuează descreșterile perspective în adîncimea spațiului și comunică tabloului o expresivitate sporită.

Succesiunea în adîncimea spațiului a diferitelor plane ale compoziției apare mai evidentă în reflecte decît în spațiu. Imaginea perspectivă a verticalei M (înaltă de 8 m) a plopului H (înalt de circa 12 m) a blocului L (înalt de 35 m) și a norului N (a cărui loc în spațiu este greu de precizat) așezate din ce în ce mai departe ne apar în figura 150 la aceeași înălțime. Reflectele lor corespunzătoare M', H', L' și N' modifică total această impresie accentuînd puternic descreșterile lor perspective.

Verticale de diferite înălțimi (C și O în fig. 149) au reflecte de aceeași lungime (C' și O') dacă în spațiu nu sînt situate în același plan frontal.

În oglinda orizontală putem avea reflectul unui element pe care nu-l vedem reprezentat și în spațiu cum sînt spre exemplu norii N'_1 din figurile 149 și 150, care fiind situați la o

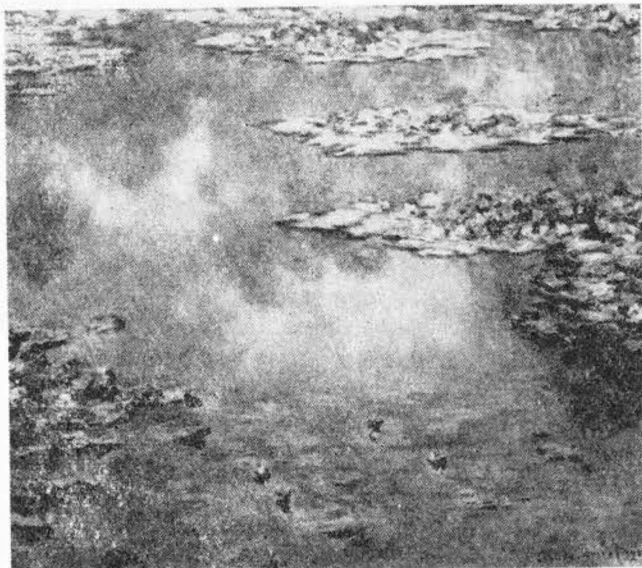


Fig. 151. (149) M o n e t: Nuferii la apusul soarelui

mare înălţime nu pot fi cuprinşi în cadrul limitat al tabloului.

Dar sînt tablouri în care compoziţia, în întregimea ei, ne apare numai în oglindire, cum sînt „Nuferii" lui Claude Monet (fig. 151). Precizăm însă că şi în acest caz efectul de adîncire a reflectelor a fost obţinut cu ajutorul acelor elemente (nuferii) care, plutind pe faţa transparentă a apei, ne apar nu numai în reflect dar şi în viziune directă.

B) In perspectivă inversă

150. — În explicaţiile date mai sus, problema reflectelor în oglinda orizontală a fost expusă în perspectivă directă. Într-o oglindă dată reflectele unor figuri sau obiecte date nu vor ocupa în compoziţia tabloului un anumit loc prevăzut dinainte de artist. Vor putea deci să nu corespundă viziunii sale.

Este necesar deci să cunoaştem problema reflectelor şi în perspectivă inversă. Artistul va creiona de la început, unul sub altul atît motivul cît şi reflectul lui inversat, urmărind ca în baza acestor elemente date să determine ulterior planul oglinzii, interpretînd în perspectivă inversă tot primul din cele două procedee enunţate mai sus (130).

Este ceea ce se arată în figurile 152—155. Pe verticala AA' artistul a reprezentat în AB muchia mai apropiată a motivului (o casă de pescar) şi în $A'B'$ reflectul acestei muchii în locul care corespunde viziunii sale plastice. Împărţind în două părţi egale înălţimea BB' determinăm în M punctul în care această verticală pătrunde în planul orizontal al oglinzii. Pentru a cunoaşte înălţimea malului BM o comparăm cu înălţimea presupusă (de exemplu de 4 m) a casei. Operaţiunea se poate face cu aproximaţie sau, cum se arată în schema din josul figurii 155, cu o dreaptă ajutătoare AT', gradată în metri la o scară obişnuită de 5 mm, de exemplu. Pe dreapta AT s-a luat segmentul AB egal cu înălţimea casei de 4 m şi segmentul AM egal cu înălţimea necunoscută a malului. Unim B cu diviziunea a patra B' a dreptei ajutătoare AT'. Ducînd prin M o paralelă geometrică MM' la BB', pe linia gradată vedem că AM', înălţimea malului, are 7,50 m.

Pentru a merge mai departe trebuie să precizăm elementele perspective ale tabloului: linia orizontului, punctul principal care se va găsi în mijlocul ei, punctul de distanţă redus şi scara perspectivă a tabloului de care se va vorbi mai departe.

Pentru nivelul liniei orizontului artistul e liber să dea punctului său de vedere orice cotă, deasupra planului oglinzii: 2 m dacă stă în picioare într-o mică barcă (fig. 152); 5 m dacă este într-o îmbarcaţie mai importantă (fig. 153); 10 m dacă priveşte de pe un mal înalt (fig. 154). Această înălţime a orizontului se poate aprecia cu aproximaţie, din ochi, pe verticala AA'. Dar delimitarea ei exactă se poate face cu uşurinţă. Ducînd prin diviziunea a doua, a cincea şi a zecea a dreptei ajutătoare AT', paralele geometric la $B'B$, determinăm pe dreapta AT segmentele $A-2$, $A-5$ şi $A-10$ care reprezintă înălţimile MH de 2 m în figura 152, de 5 m în figura 153 şi de 10 m în figura 154 pe unde va trece linia orizontului oo' în mijlocul căreia vom aşeza punctul principal P al fiecărui tablou.

Cu aceste date putem stabili cu aproximaţie imaginea perspectivă a malului şi a reflectului lui.

Ducem dreptele de capăt PB, PM şi PB', prelungite spre desenator. Apreciem din ochi în BC şi $B'C'$ adîncimea terenului orizontal din faţa casei şi în MD adîncimea mai mare a malului la nivelul apei şi desenăm în CD profilul de capăt al malului. Acesta se reflectă în DC' luînd punctul C' la intersecţia dreptei de capăt PB', prelungită, cu verticala CC' coborîtă din punctul C. În continuare, din memorie sau din imaginaţie vom desena cu aproximaţie marginea superioară şi marginea inferioară a malului şi reflectului acestuia trecînd prin punctul găsit mai sus C'.

Dar această lucrare pusă în perspectivă inversă, după stabilirea primelor elemente perspective, poate fi definitivată în cele mai mici detalii folosind restituirea perspectivă şi procedeele perspectivei directe.

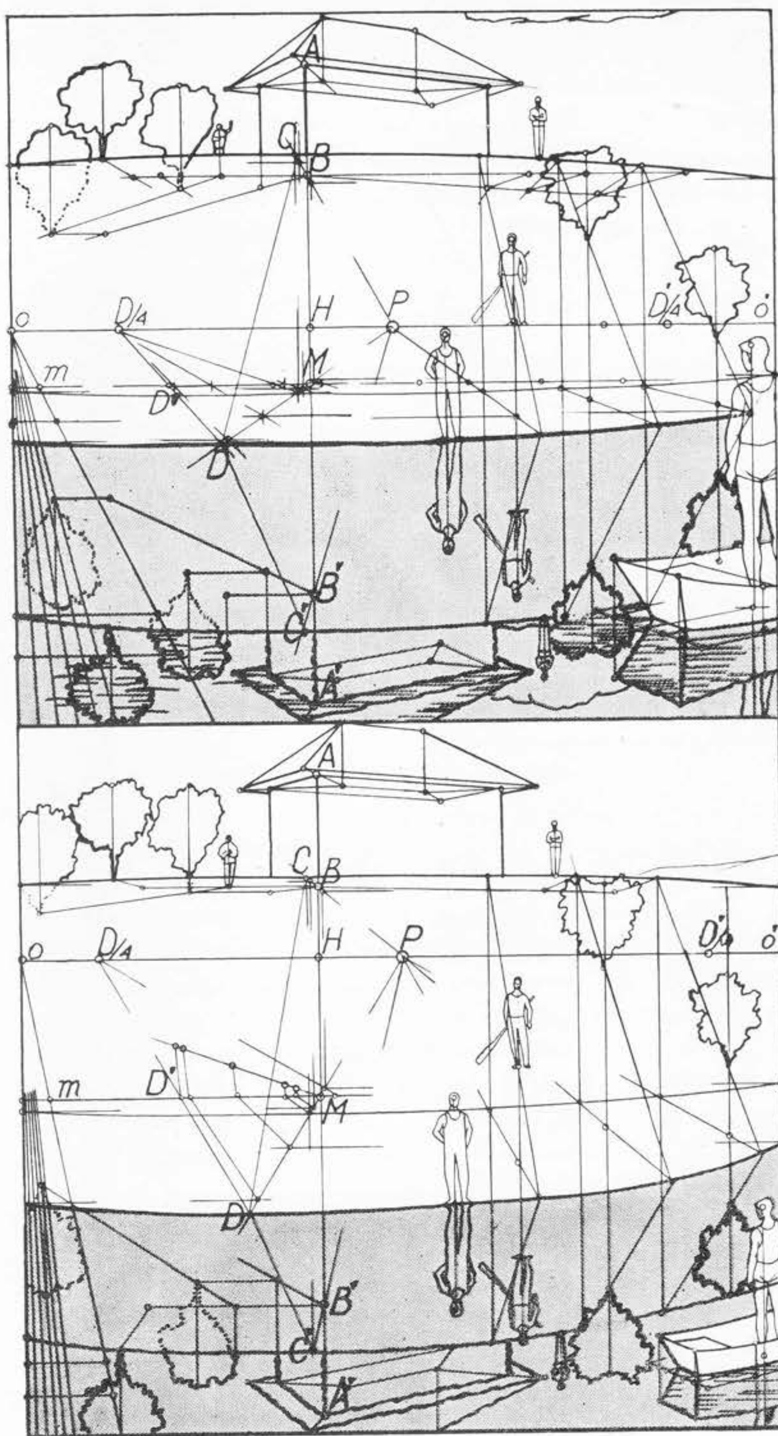
Restituire perspectivă

151. — Cunoscînd linia orizontului şi punctul principal ştim cum determinăm, în cadrul tabloului dat, punctul de distanţă redus la o pătrime $D/4$ pentru a obţine efecte perspective mai pronunţate sau mai atenuate (I, 78, fig. 122—125). Ne este uşor, pentru o cît mai strînsă legătură cu realitatea, să cunoaştem depărtarea punctului de vedere faţă de muchia mai apropiată a casei date. Pe dreapta AT din schema figurii 155 luăm segmentele $A-I$, $A-II$ şi $A-III$ egale cu segmentele $PD/4$ determinate mai sus şi ducînd paralele geometrice la dreapta BB' determinăm puncte corespunzătoare pe dreapta ajutătoare AT' pe care vedem că în figura 152 punctul de vedere se află la o depărtare de $9{,}80 \times 4 = 39{,}20$ m de muchia dată, în figura 153 la o depărtare de $10{,}90 \times 4 = 43{,}60$ m, iar în figura 154 la o depărtare de $13 \times 4 = 52$ m. Ne amintim (I, 78) că acestea sînt distanţele minime de la care putem cuprinde tablourile respective în cîmpul nostru de viziune clară dar că, obţinînd efecte perspective din ce în ce mai atenuate, putem mări pînă la de două ori aceste distanţe.

În acelaşi fel, luînd în schemă segmentul AH egal cu segmentul PH din tablouri, aflăm cu dreapta HH' că muchia AB a casei se află la 3 m spre stînga de planul vizual vertical principal.

Fig. 152. (140, 150, 151)

Fig. 153. (140, 150, 151)



Cu aceste date putem întocmi o restituire perspectivă în care artistul va putea preciza profilul mai abrupt sau mai prelungit pe care vrea să-l dea malului. La o scară mică (în fig. 155 la scara de 1:1000) s-a reprezentat în *AB* înălţimea de 4 m a casei, în *BM* înălţimea de 7,50 m a malului, în *MB'* şi *B'A'* reflectele acestora, în *MH* înălţimea de 2 m, de 5m şi de 10 m a orizontului (în I, II şi III din fig. 155) iar în *HO* distanţele de 39,20 m, de 43,60 m şi de 52 m a punctelor de vedere (în I, II, III din aceeaşi figură).

Din memorie sau din imaginaţie, şi potrivit aspectului plastic ce urmăreşte, artistul desenează în *BC* spaţiul orizontal mai mare sau mai mic din faţa casei precum şi înclinarea *CD* mai pronunţată sau mai atenuată a taluzului malului. În continuare, la aceeaşi scară, se poate desena şi proiecţia orizontală a motivului (fig. 155 IV). Casei i se dă orientarea cunoscută, dacă

Fig. 154. (140, 150, 151, 152)

Fig. 155. (140, 150, 151)

imaginea ei perspectivă a fost stabilită prin procedeul construirii geometralului. Pentru deschiderea tt' a cîmpului vizual în planul frontal al muchiei casei s-a luat segmentul AT egal cu segmentul Po din tablou. Cu dreapta TT' s-a găsit lungimea lui de 13,80 m care, la scara de 1:1000 a fost luată, în proiecție orizontală, în Pt și Pt'. Marginea superioară și inferioară a malului, care trebuie să treacă prin punctele C și D, se desenează potrivit viziunii artistului. Pentru a obține imaginea perspectivă a acestora, cunoscînd că segmentul BD precizat de artist are, măsurat la scara respectivă, 20 m, vom lua în tablou pe orizontala dusă prin punctul M o lungime MD' de patru ori mai mică, de 5 m, măsurată în schema figurii 155 în $A-5$. Cu o dreaptă ajutătoare (desenată numai în fig. 153) pe această orizontală vom desena toate elementele luate în plan pe dreapta de capăt BD. Pe dreapta de capăt MD cu ajutorul

punctului de distanță $D/4$ vom găsi toate punctele cu ajutorul cărora vom pune în scenă perspectivă toate detaliile dorite, asupra cărora nu mai insistăm.

Procedînd cum s-a arătat mai sus, reflectul motivului va ocupa în compoziție locul dinainte fixat de artist în perspectivă inversă, iar toate detaliile vor fi cele precizate tot de artist în perspectivă directă.

Pentru măsurarea elementelor ce plutesc pe apă se întocmește o scară perspectivă a tabloului (I, 152 b) ținînd seama că în figura 152 punctul de vedere e la 2 m deasupra planului obiectelor (a apei) în figura 153 la 5 m și în figura 154 la 10 m. În aceste figuri barca și reflectul ei au fost desenate așa cum s-a arătat mai sus (141).

152. — Înainte de a trece mai departe vom arăta cum, uneori, imaginea reflectată poate fi considerată ca o coborîre a planului perspectiv (I 303—306) și, ca atare, poate fi folosită pentru rezolvarea unor probleme de perspectivă, cu atît mai mult cu cît în adîncul apei orizontalele oarecare, mai depărtate de linia orizontului, au înclinări mai pronunțate cu intersecții mai bine precizate.

Spre exemplu în figura 154 în care s-a dat imaginea virtuală SS' a soarelui, presupus în spatele și la dreapta desenatorului, nu putem, precizînd elementele streașinii, să desenăm umbra ei (63—64) dat fiind marea ei apropiere de linia orizontului. Vom folosi deci imaginea reflectată. Numai în aceasta putem preciza, cu o construcție cunoscută, punctul i al colțului streașinii (fig. 75 II), putem determina, pe prelungirea dreptei $S'A'$, punctul streașinii a' care poartă umbră pe muchia casei și cu ajutorul dreptei $S'i'$ punctul e' pe a cărei verticală poartă umbră colțul i' al streașinii. Dar nu putem continua lucrarea căci simetricul izvorului luminii S, față de linia orizontului, cu ajutorul căruia s-ar determina lungimea umbrelor în imaginea reflectată, este inaccesibil. Prin linii de ordine determinăm în spațiu punctele a, e și i. Raza luminoasă aS determină umbra purtată a_1 pe muchia casei și raza iS umbra purtată e_1, așa cum s-a arătat în capitolul precedent. Segmentele Aa_1 și ee_1 se pot desena acuma și în imaginea reflectată. Dacă s-a desenat exact umbrele purtate a_1e_1 și $a'e_1$, prelungite, trebuie să se întîlnească în punctul e_2, situat pe linia Me_2F (inaccesibil).

Oglindirile pe undele apei

153. — Traseele perspective arătate mai sus presupun plană suprafața, de fapt convexă, a vastelor ape (I 62), pe care o consideră liniștită iar nu ondulată sau agitată de valuri (fig. 156). Acestea tulbură mai mult sau mai puțin imaginile reflectate care urmează a fi redate de artist nu cu ajutorul unor complicate trasee geometrice ci urmărind prin adîncite studii după natură felul în care acționează legea reflectelor pe o suprafață ondulată.

În figura (157 I) fie VV' oglinda ondulată a apei, A un punct din spațiu, $V'V_1$ planul vertical al tabloului, O punctul de vedere al desenatorului și II tabloul rabătut în jurul axului vertical $V'V_1$. Pe verticala coborîtă din punctul A pe planul VV' al oglinzii, luăm, pentru a determina reflectul A' al punctului dat, segmentul $a'A'$ egal cu

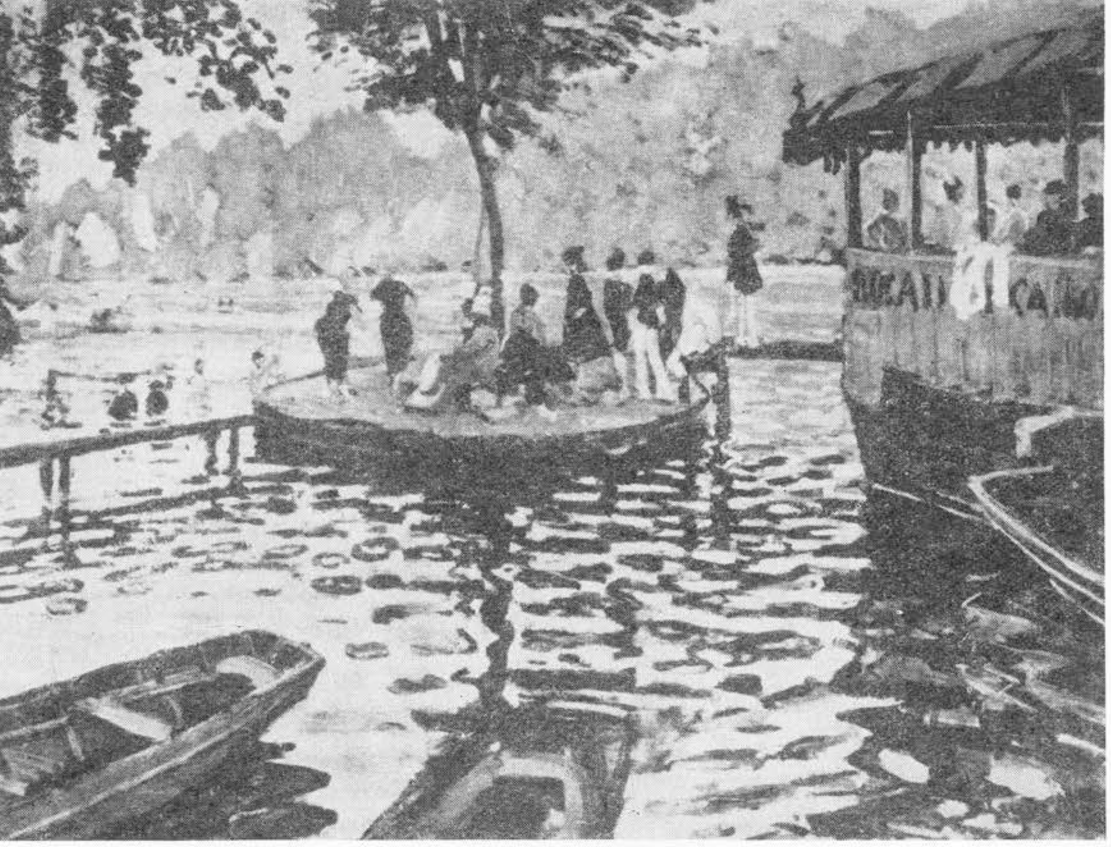


Fig. 156. (153) C l a u d e M o n e t: La Grenouillère

segmentul $a'A$. Razele vizuale OA, Oa' şi OA' străbat planul tabloului $V'V_1$ în punctele A', a' şi a care în tabloul rabătut ne dau, sub linia orizontului oo', în A imaginea perspectivă a punctului dat, în a' proiecţia lui pe planul apei şi în a reflectul punctului A pe suprafaţa presupusă liniştită a apei şi pe care raza incidentă Aa şi raza reflectată aO fac unghiuri egale (normala aN este verticală).

Dar pe planele frontale descendente spre desenator al undelor a_2, $a_{2'}$ paralele cu tabloul, pe care normalele N_2 şi N'_2 sînt înclinate, imaginile perspective ale punctului reflectat în A'_2, $A'_{2'}$, date de razele incidente Aa_2, $Aa_{2'}$ şi de razele reflectate a_2O, $a_{2'}O$, care străbat tabloul în punctele a_2, $a_{2'}$, se vor găsi în tabloul rabătut II în a_2, $a_{2'}$ cu atît mai sus de punctul a cu cît unda respectivă este mai înclinată.

Iar mai jos decît acest punct, în a_1, $a_{1'}$ se vor găsi în tabloul rabătut II imaginile perspective ale reflectelor aceluiaşi punct A pe planele frontale descendente spre adîncul spaţiului, al undelor a_1, $a_{1'}$ paralele cu tabloul, pe care normalele N_1, N'_1 sînt înclinate, aşa cum le dau razele incidente Aa_1, $Aa_{1'}$ şi razele reflectate a_1O, $a_{1'}O$. În tablou reflectul

a_1, $a_{1'}$ va fi cu atît mai jos față de reflectul a din apa liniștită, cu cît unda respectivă va fi mai înclinată.

În felul acesta se explică reflectele alungite spre desenator pictate de Vermeer în apa portului Delft (fig. 143).

154. — Dar mai intervin și alte unde: perpendiculare pe tablou, cu plane de capăt înclinate spre stînga sau spre dreapta, sau cu înclinări oarecare cu plane mereu schimbătoare. Pe aceste plane reflectul punctului dat B (fig. 157 III) a cărei proiecție pe planul apei, presupuse neclintite, se află în b', în loc să se găsească pe verticala acestui punct, în b (s-a luat segmentul bb' egal cu segmentul $b'B$) se află deplasat spre stînga sau spre dreapta în b_1 sau b_2 sau în ambele puncte deodată.

Vedem deci că potrivit orientărilor nesfîrșit de variate pe care le iau în bătaia vînturilor și a ramelor fețele diferitelor unde, pe întreaga suprafață a apei cuprinse în tablou, un punct dat din spațiu poate avea nenumărate reflecte, răspîndirea lor fiind limitată numai de înclinarea pe care o pot lua undele înainte de a deveni valuri întunecate numai de spumă.

În felul acesta se explică reflectele ondulate ale palatelor de pe malurile lagunei venețiene, sau reflectele soarelui sau ale lunii care ca o trenă se desfășoară pînă la malul de unde o privim și care se mișcă urmărindu-ne în mersul nostru (fig. 158).

Fig. 157. (153, 154)

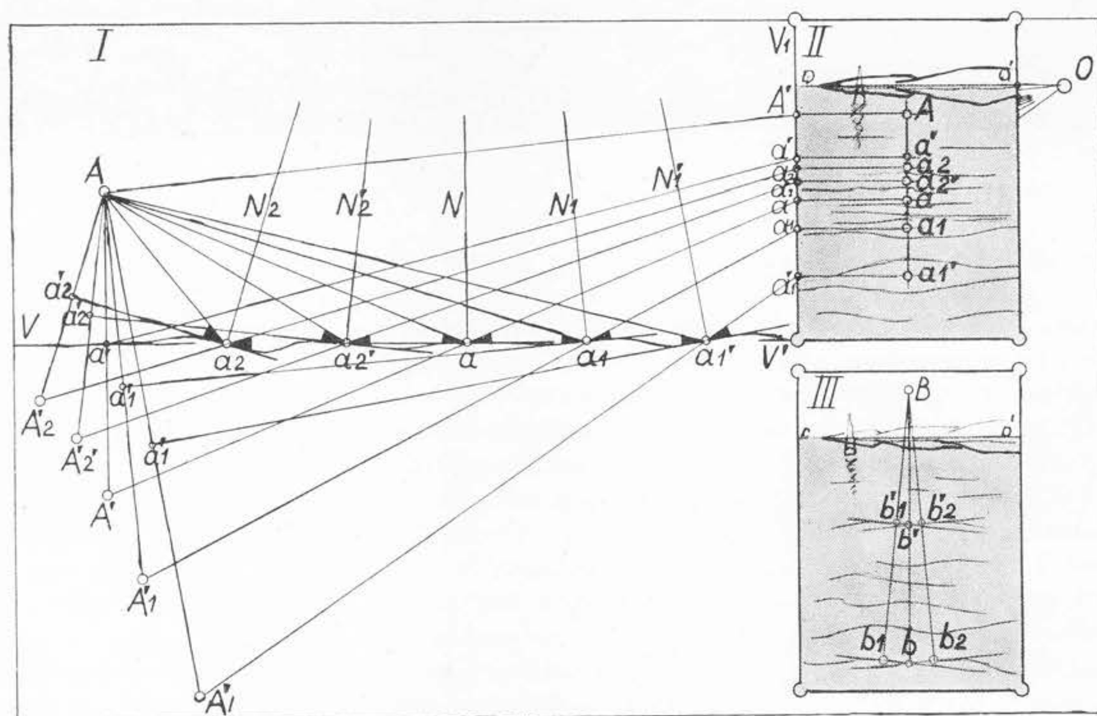




Fig. 158. (19, 154) M o n e t: Impresie, răsăritul soarelui

155. — Jocul atît de variat al reflectoarelor în oglinda ondulată a apelor se studiază după natură. Explicațiile date mai sus ca și cele ce urmează pot să le sprijine într-o oarecare măsură.

Cu ajutorul razelor vizuale *OT*, *OB*, *OD* și *OV* (fig. 159 I) care străpung planul vertical al tabloului $V'V_1$ în punctele *a*, *b*, *e* și *f*, s-a desenat în tablourile II și III imaginea perspectivă *T* a unui turn și a digului *D* pe care este așezat. În tabloul II, folosind razele incidente *Tt* și *Dd* pe planul presupus neclintit al apei *VV'* (în punctele *t* și *d* normalele sînt verticale) precum și razele reflectate *tt'O* și *dd'O* s-au desenat în *t* și în *d* reflectele teoretice ale turnului și ale digului (fig. 159 II).

Urmărind, așa cum s-a arătat mai sus (153, fig. 157) mersul razelor reflectate pe planele înclinate c, l_1, d_1, c_1, l_2 vom constata în tabloul III următoarele întrepătrunderi de reflecte:

pe planul *c* al undei frontale descendente spre desenator, acesta va vedea reflectul cerului pătrunzînd în reflectul digului;

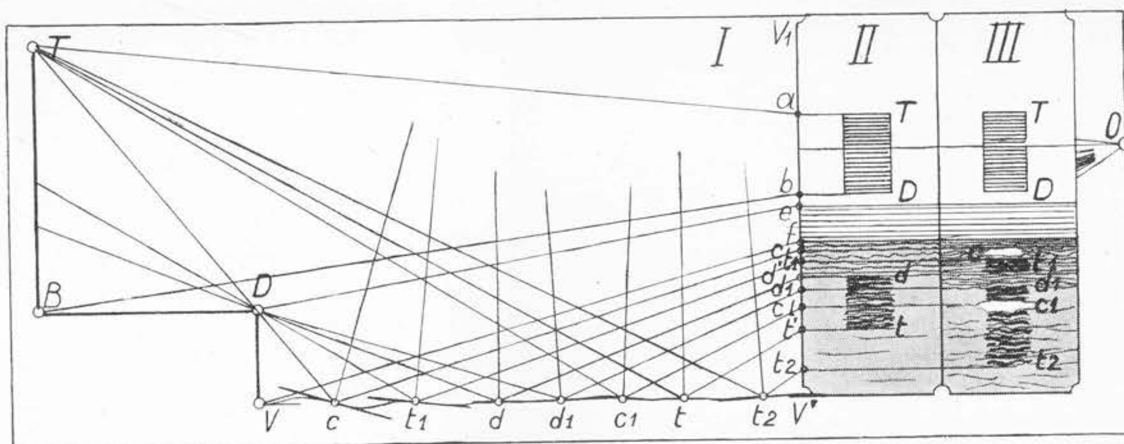


Fig. 159. (155)

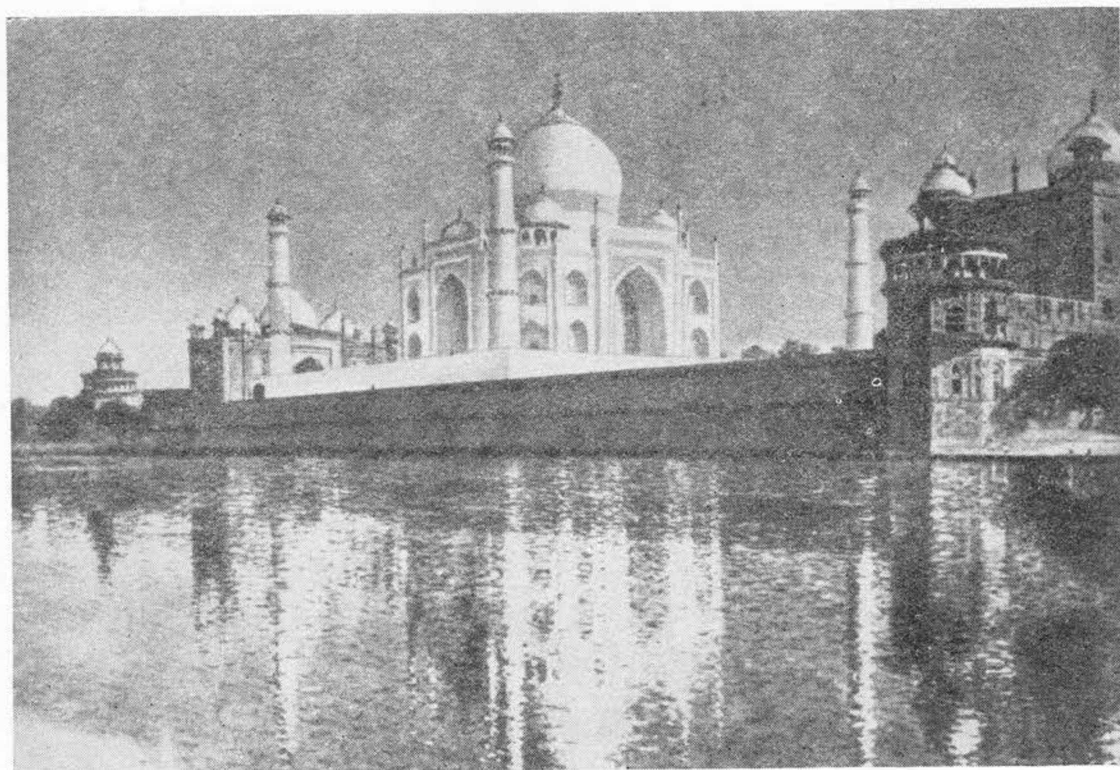


Fig. 160. (142, 155) V. V. V e r e ş c i a g h i n: Tadj-Mahal

pe planul, mai puţin înclinat, t_1 al undei frontale descendente tot spre desenator, reflectul turnului t_1 va pătrunde în reflectul digului;

pe planul d_1, al undei frontale descendente puţin spre adîncul spaţiului, reflectul digului se va coborî mai mult decît reflectul lui teoretic d;

pe planul c_1 al undei puţin descendente spre desenator, reflectul cerului va pătrunde în reflectul turnului iar acesta, pe planul t_2 puţin descendent spre adîncul spaţiului va coborî mai jos decît reflexul lui teoretic t.

Numai în porţiunea *Vc* — în care, eventual, poate pătrunde reflectul cerului — nu poate pătrunde reflectul turnului.

Aceste întrepătrunderi pricinuite de jocul undelor şi care nu pot exista pe suprafaţa plană a unei ape liniştite, se găsesc redate în cunoascuta lucrare a pictorului V. V. Vereşciaghin *Tadj-Mahal* în care reflectele minaretelor se amestecă cu acelea ale digului (fig. 160).

156. — Înainte de a trece mai departe vom semnala că una din figurile care ilustrează în această lucrare problema reflectelor în oglinda orizontală conţine o licenţă plastică (fig. 134). Dacă precizăm mijlocul verticalei dintre figura lui Narcis şi reflectul ei în apă, constatăm că nu crorespunde orizontalei, mai coborîte, a pătrunderii malului în planul orizontal al apei. Ar fi uşor, printr-o simplă trăsătură de creion, să reducem înălţimea malului pentru a-l face corespunzător. Dar traseul exact, o dată cu micşorarea malului, n-ar micşora oare în acelaşi timp şi efectul comic al autoadmiraţiei oglindite de la înălţimea unui ridicol promontoriu?

Oglinda orizontală plafonantă

157. — În figura 161 s-a reprezentat o secţiune printr-o încăpere în care se află o oglindă dreptunghiulară *VV'* aplicată pe plafon. Din punctul de vedere *O* al desenatorului s-au desenat razele vizuale care determină în adîncimea spaţiului cîmpul său vizual, haşurat cu linii verticale. Din punctul de vedere reflectat *O'* (s-au luat egale segmentele *Oo* şi *oO'* faţă de planul *oVV'* al oglinzii) s-au desenat razele care mărginesc cîmpul oglinzii, haşurat cu linii orizontale. Din examinarea acestor cîmpuri tragem următoarele concluzii:

Figurile *b*, situate în încăperea dată, nefiind cuprinse în cîmpul oglinzii, nu se vor vedea reflectele.

Din încăpere se va reflecta numai o porţiune din peretele ei frontal şi porţiuni triunghiulare din pereţii laterali.

Pentru ca un obiect din încăpere să se reflecte, trebuie să aibă o înălţime apreciabilă (băţul *ad* al unui drapel).

Figurile *m*, *n*, *r*, *s*, pe care desenatorul le vede prin largile deschideri ale încăperii la diferite depărtări se vor reflecta în oglinda plafonantă şi anume, în întregime cele cuprinse între planele frontale *n* şi *r*, iar numai parţial cele cuprinse între planele *m* şi *n* şi între planele *r* şi *s*. Reflectele acestor figuri atît de depărtate de desenator vor fi mici şi inexpresive.

În sfîrşit şi mai mici vor apare reflectele figurilor *m'*, *n'*, *r'*, *s'* situate mai jos decît planşeul încăperii şi pe care desenatorul nu le poate percepe în viziune directă. Aceste

minuscule imagini pot fi expresive în măsura în care ar exprima o defilare sau altă acţiune de masă dintr-o piaţă publică de care privitorul n-ar putea lua cunoştinţă decît pe această cale.

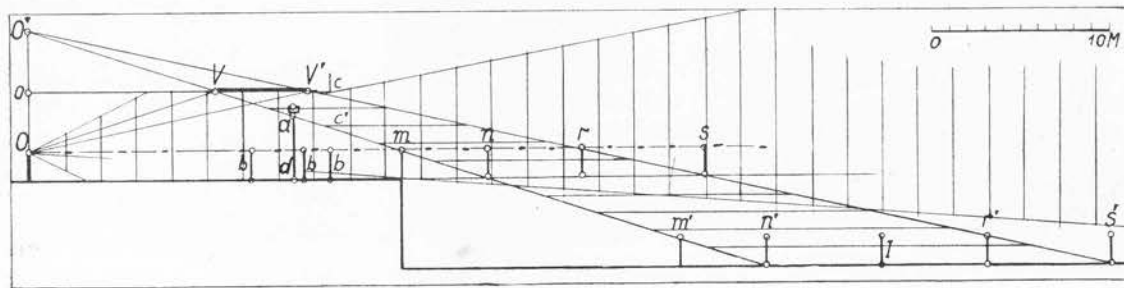
158. — Figura 162 este imaginea perspectivă a acestor oglindiri care s-au desenat urmînd aceeaşi cale ca pentru oglinda orizontală obişnuită. Ştim că înainte de a întocmi scara oglindirilor, trebuie să desenăm reflectul bordurii (a malului) pentru a delimita în *KLMN* întinderea pe care se pot reflecta figurile şi volumele aflate în încăperea respectivă. Pentru întocmirea scării reflectelor (146—149), ţinînd seama de poziţia oglinzii, vom lua *sub* linia orizontului segmentele PV_1 şi $V_1V'_1$ egale cu segmentele PV şi VV' şi vom uni punctele *K* şi *L* sau *N* şi *M* cu punctele V_1 şi V'_1. Baza scării, în planul de capăt care cuprinde una din marginile de capăt ale oglinzii, va fi dreapta de capăt *lP* pentru figurile şi volumele situate pe planul obiectelor. În jumătatea din dreapta a figurii baza scării *lP* a fost desenată pentru figurile şi volumele situate pe planul coborît cu 5 m sub planşeul încăperii date, luînd pe verticala *Ol* cinci segmente de cîte 1 m măsurate pe scara perspectivă a tabloului în planul frontal mai depărtat *m* al terasei *mO*.

Scara se foloseşte la fel ca aceea a oglinzii orizontale obişnuite.

Din punctul de întretăiere *d'* a urmei *dd'* a planului frontal, în care este cuprinsă figura *D* sau obiectul al cărui reflex îl căutam, ridicăm verticala *d'a'c'* care întretaie scara reflectelor în punctele *a'* şi *c'*. Orizontalele *c'c* şi *a'a* ne arată că figura *D* nu se va reflecta iar din drapelul pe care îl ţine în mînă nu se va reflecta decît segmentul cuprins între punctele *a* şi *c*. Este ceea ce s-a arătat şi în figura 161, pentru figurile aflate în cuprinsul încăperii.

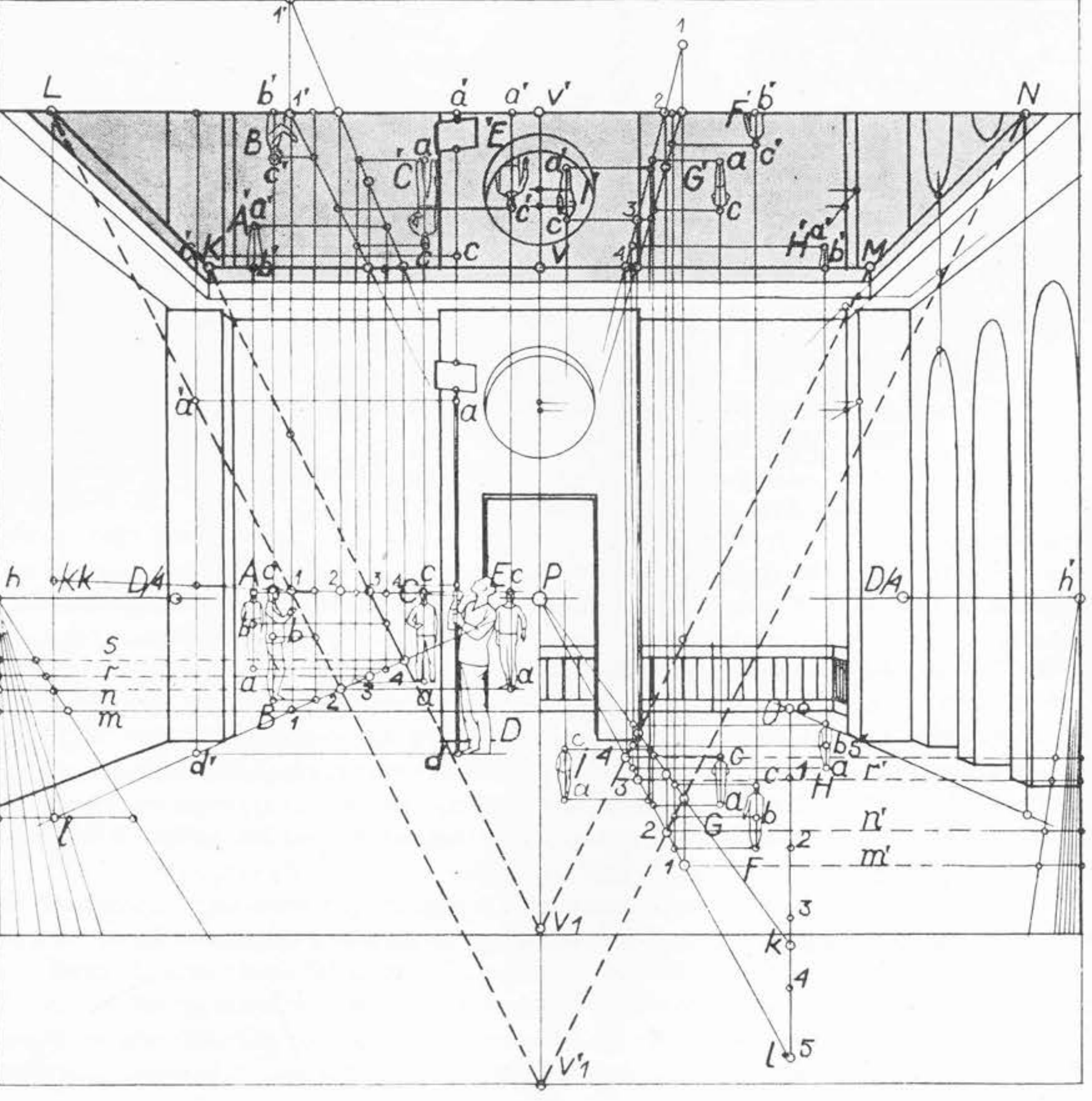
Scara reflectelor ne ajută să vedem depărtarea mai mare la care trebuie situate figurile compoziţiei pentru a se reflecta în oglinda plafonantă dată. Luăm pe baza scării înălţimea *lk* de 1,75, măsurată pe scara perspectivă a tabloului în *l* şi ducem dreapta de capăt *KP*. Din punctele de intersecţie *1* şi *3* a dreptei *KP* cu ramurile scării reflectelor coborîm verticala *1—1* şi *3—3* iar din punctele de intersecţie *2* şi *4* ale bazei scării cu aceleaşi ramuri ducem verticalele *2—2* şi *4—4*. Desenăm pe planul obiectelor urmele planelor frontale *1—m*, *2—n*, *3—r* şi *4—s*. Pe scara reflectelor vedem că figurile cuprinse între planele frontale *n* şi *r* se vor reflecta în întregime, cum este spre exemplu reflectul

Fig. 161. (157, 158)



C' al figurii C. Figurile cuprinse între planele frontale m şi n sau r şi s se vor vedea reflectate numai parţial, cum este spre exemplu reflectul B' al figurii B sau reflectul A' al figurii A. Operaţiunile se simplifică dacă pentru determinarea segmentelor reflectate se întocmeşte o scară şi pe planul oglinzii luînd segmentul $1'-1'$ egal cu segmentul $1-1$ şi ducînd dreptele de capăt $1'P$ şi $1'P$ aşa cum se arată în figura 162.

Fig. 162. (143, 158)



După cum știm adîncimea acestor figuri față de peretele din fundul încăperii se află cu ajutorul punctelor de distanță reduse iar față de desenator prin aplicarea grafică a legii descreșterii perspective.

În jumătatea din dreapta figurii 162, pentru reflectele figurilor situate sub planul obiectelor, s-a luat în *lk* înălțimea de 1,60 m, măsurată pe scara perspectivă a tabloului în planul frontal al urmei *Om* și s-a dus dreapta de capăt *kP*, determinîndu-se ca mai sus urmele planelor frontale *m'*, *n'*, *r'* și *s'* care ne arată că figurile situate între urmele *m'* și *n'* sau urmele *r'* și *s'* se vor reflecta numai parțial (reflectele *F'* și *H'* ale figurilor *F* și *H*) și că numai figurile situate între urmele *n'* și *r'* se vor reflecta în întregime (reflectele *G'* și *I'* ale figurilor *G* și *I*).

Dacă vrem să știm adîncimea față de desenator a acestor figuri, vedem, spre exemplu, că mărimea de 1 m a figurii *I* intră de 12 ori în segmentul *PD/4*. Deducem că figura respectivă se găsește la $12 \times 4 = 48$ m de desenator (I, 318, fig. 345), așa cum s-a precizat și în schema din figura 161.

OGLINDA VERTICALĂ

Oglinda verticală frontală

159. — Reflectele în oglinda verticală frontală se pot desena cu ambele procedee arătate mai sus (130, 132).

P r o c e d e u l I. Spre deosebire de reflectele în oglinda orizontală sau verticală de capăt, perpendicularele duse pe planul frontal vertical al oglinzii nu mai sînt frontale ci de capăt, prezentînd descreșteri perspective de care va trebui să ținem seama cînd, pentru a desena reflectul oricărui punct, va trebui să luăm în adîncul oglinzii un segment egal cu acela, dintre punctul dat și planul oglinzii, problemă cunoscută (I 382, fig. 421—423). Reamintim construcțiile care se pot face pentru a determina reflectul *A'* a unui punct dat *A* într-o oglindă verticală frontală (fig. 165).

I. — Pe o orizontală dusă prin punctul dat *A* (fig. 165 I) luăm două segmente egale *Ac* și *cd*. Prin *c* ducem o dreaptă trecînd prin punctul de intersecție *a* al dreptei de capăt *AP* cu urma *zz'* a oglinzii. Această dreaptă prelungită determină pe linia orizontului *oo'* un punct de fugă accidental *Fa*. Dreapta *dFa* (paralelă cu dreapta *cFa*) determină pe dreapta de capăt *AP* un segment *aA'* egal cu segmentul *Aa*. Punctul *A'* este deci reflectul punctului dat *A*.

II. — După ce am dus dreapta de capăt *AP* (fig. 165 II) luăm pe urma oglinzii *zz'* segmentul *ad* egal cu segmentul *ac*. Dreapta care unește punctul *d* cu punctul *B* de pe linia orizontului, considerat ca punct de fugă accidental, determină pe dreapta de capăt *AP* segmentul *aA'* egal cu segmentul *Aa*. Punctul *A'* este deci reflectul punctului dat *A*.

III. — Prin punctul *a* de pe dreapta de capăt *AP* (fig. 165 III) ridicăm pe planul oglinzii, pînă la linia orizontului, verticala *Ad* și precizăm la mijlocul ei punctul *c*. Dreapta

Fig. 163. (127, 170) M o n e t: Un bar la Folies-Bergère

Fc, prelungită, determină segmentul aA' egal cu segmentul Aa. Punctul A' este deci reflectul punctului dat A.

În figura 165, cu drepte de capăt BP s-a determinat și reflectul $A'B'$ al verticalei date AB în cele trei cazuri.

160. — În afară de construcțiile amintite mai sus, reflectul D' al unui punct dat D (fig. 165 IV) se mai poate obține și cu ajutorul a două puncte de pe linia orizontului oo', simetric luate față de punctul principal: aceste puncte pot fi punctele $D/4$ și $D'/4$. Prin punctul de intersecție g al dreptei $DD'/4$ cu urma zz' a oglinzii ducem dreapta $gD/4$ care determină pe dreapta de capăt DP segmentul mD' egal cu segmentul Dm (triunghiurile dreptunghi Dgm și mgD' sînt egale avînd o latură comună și unghiurile egale). Deci punctul D' este reflectul punctului dat D.

Cînd într-un tablou (fig. 165 IV) avem de stabilit reflectele A', B', C', D' a mai multor puncte date A, B, C, D, se alege judicios una dintre dreptele de capăt ce unesc punctele date cu punctul principal, spre exemplu pe dreapta aCP. Se duc orizontalele Aa, Bb, Dd prin aceste puncte și apoi cu drepte care fug în unul din cele două puncte $D/4$ de

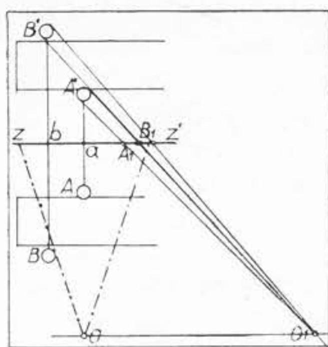


Fig. 161. (170)

pe linia orizontului se determină pe urma zz' a oglinzii punctele a', b', c', d' iar cu celălalt punct de fugă $D'/4$ se obţin pe aceeaşi dreaptă de capăt aP punctele a_1, b_1, C', d_1. Orizontalele a_1A', b_1B' şi d_1D' determină şi pe celelalte drepte de capăt respective reflectele căutate A', B', C'.

Cînd avem de desenat reflectul a două puncte B şi D (fig. 165 IV) situate pe o dreaptă orizontală oarecare, care, prelungită, întretaie în e urma zz' a oglinzii, construcţia arătată mai sus se poate face numai o dată pentru a determina cu dreptele $DgD'/4$ şi $gD'D/4$ reflectul D' al unui singur punct D. Căci reflectul B' al celuilalt punct B se află prelungind dreapta eD' pînă la intersecţia ei cu dreapta de capăt BP.

161. — *Reflectul dreptunghiului orientat pe unghi* de asemenea se poate obţine folosind numai o dată procedeul de mai sus cînd două (*a*) sau trei (*b*) laturi, prelungite întretaie urma zz' a oglinzii precum şi atunci cînd numai o latură şi una din diagonalele dreptunghiului îndeplinesc condiţia de mai sus (*c*).

a) Dacă numai laturile BD şi CD (fig. 166), prelungite, întretaie în b' şi c' urma zz' a oglinzii , după ce cu procedeul cunoscut s-a aflat reflectul D' al punctului D se duc dreptele $b'D'$ şi $c'D'$ care, prelungite pînă la liniile de capăt respective, ne dau reflectele $D'C'$ şi $D'B'$. Ştim cum se completează imaginea perspectivă a unui dreptunghi cînd cunoaştem două laturi (I 401, fig. 447—448). Ducem diagonala $C'B'$ şi cu o construcţie grafică cunoscută precizăm în m mijlocul ei. Diagonala $D'm$, prelungită, ne dă pe dreapta de capăt AP punctul A', care se uneşte cu punctele C' şi B' pentru a completa refectul $A'B'C'D'$ al dreptunghiului dat.

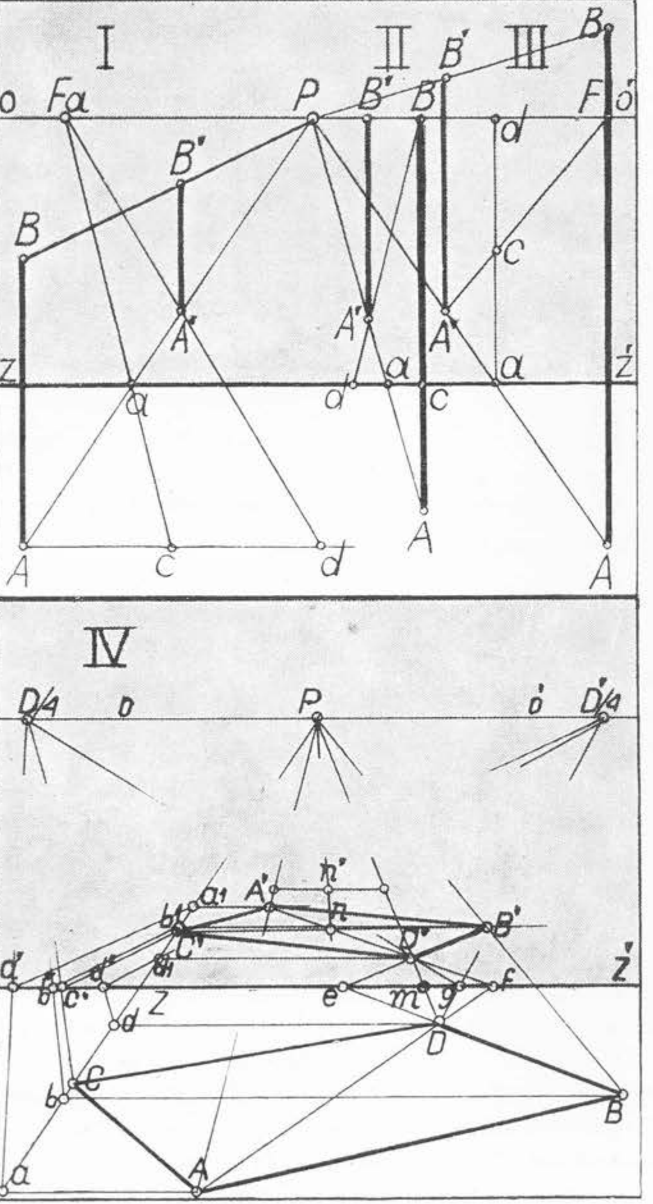
b) Dacă trei laturi AC, CD şi BD (aceeaşi figură), prelungite, întretaie în a', b' şi c' urma zz' a oglinzii, după ce s-a determinat reflectul D' nu mai este necesar să folosim diagonalele căci desenînd şi prelungind dreapta $a'C'$ determinăm reflectul punctului A' cu care întregim reflectul dreptunghiului.

c) În figura 165 IV întretaie urma oglinzii zz' numai latura BD în punctul e şi diagonala AD, în punctul f, prelungindu-le. După ce, ca mai sus, s-a determinat reflectul D', desenînd şi prelungind dreptele eD' şi fD' determinăm reflectele A' şi B' pe dreptele de capăt respective. Cu un procedeu cunoscut găsim mijlocul n al diagonalei $D'A'$. Desenînd şi prelungind dreapta $B'n$ (a doua diagonală a dreptunghiului) obţinem şi reflectul C' al punctului C cu care completăm reflectul dreptunghiului.

162. — P r o c e d e u l II. Spre deosebire de oglinzile orizontale şi verticale de capăt în care, după cum s-a văzut, reflectul punctului de vedere, aflîndu-se în planul neutru, nu poate fi reprezentat în tablou, în cazul oglinzii frontale, perpendiculara dusă din punctul de vedere O pe planul ei vertical se confundă cu raza vizuală principală iar reflectul acestui punct O' se confundă cu punctul principal P, indiferent dacă acest punct se află sau nu cuprins în limitele oglinzii date

(spre exemplu, în figura 139 I reflectul punctului de vedere O în cele trei oglinzi se confudă cu punctul principal P deşi acesta nu e cuprins decît în oglinda 3). Prin urmare oricînd — folosindu-l — vom putea aplica procedeul al doilea descris mai sus (132) pentru a determina reflectele figurilor şi obiectelor în aceste oglinzi verticale frontale.

Fig. 165. (159, 160, 161, 179)



În acest scop va fi însă necesar să cunoaştem în planul oglinzii date şi reflectul J al punctului O_1 adică a proiecţiei, pe planul obiectelor, a reflectului O_1 al punctului de vedere O. Acesta, cum se arată în schema II din figura 167, nu se poate situa decît la jumătatea geometrică J a verticalei PV care uneşte punctul principal cu urma zz_1 a oglinzii pe planul obiectelor: raza vizuală Oo_1, fiind diagonala unui dreptunghi în care segmentul ov este egal cu segmentul vo_1, întretaie verticala PV în mijlocul ei J. Astfel se obţine în PJ înălţimea imaginii perspective a reflectului desenatorului care nu ar trebui să lipsească din nici o oglindă verticală frontală care cuprinde în limitele ei punctul principal.

Cum s-a mai explicat (132—133) procedeul al doilea presupune că oglinda $mm'rr'$ (fig. 168 II) constituie un nou tablou pe care desenatorul, presupus situat în adîncul spaţiului în locul reflectului lui $O'o'$, desenează imaginea perspectivă $A'B'C'D'$ a imaginii perspective $ABCD$ din tabloul dat. Această imagine se obţine pe planul oglinzii-tablou determinînd în $A'B'C'D'$ punctele în care îl străpung razele vizuale

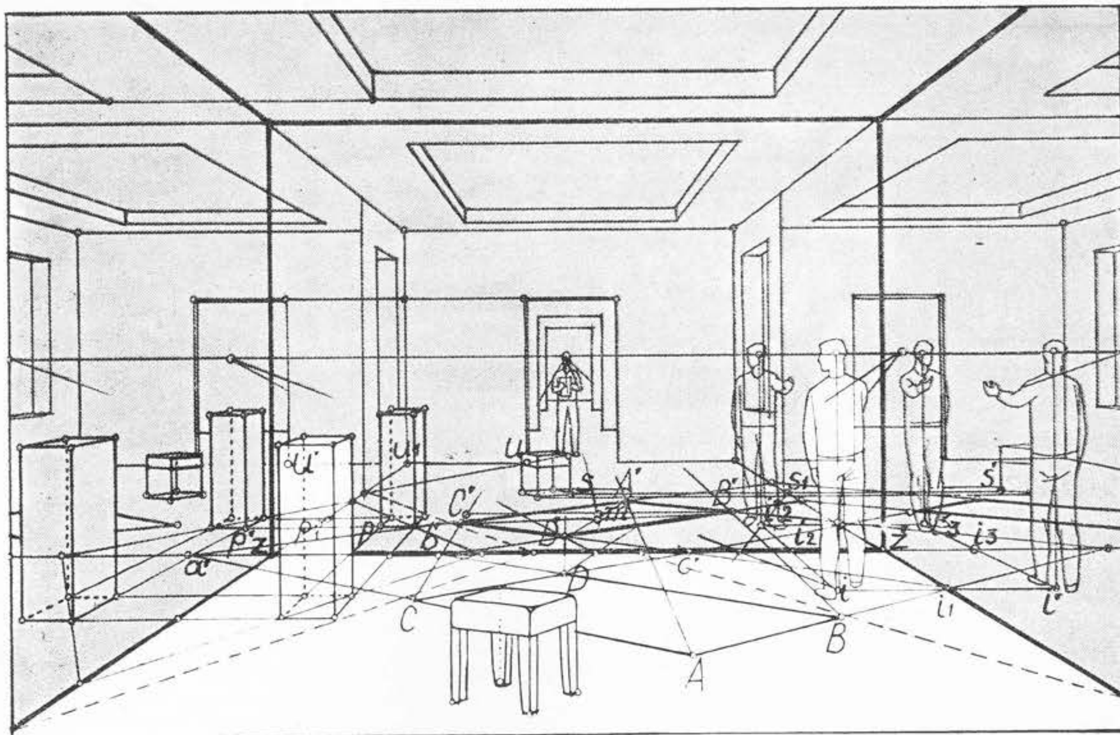


Fig. 166. (161, 175)

$O'A$, $O'B$, $O'C$, $O'D$ pe verticalele ridicate din punctele a, b, c, d în care dreptele Ao', Bo', Co', și Do' întretaie urma zz' a oglinzii.

Figura 168 ne arată că reflectele $A'B'C'D'$ ale punctelor $ABCD$ se află la aceleași adîncimi indiferent dacă pentru determinarea lor s-a folosit procedeul I (stînga) sau procedeul II (dreapta).

163. — În privința felului în care se poate înfățișa imaginea reflectată a unei prisme drepte se pot face următoarele precizări (fig. 168 mijloc).

a) latura ab care, prelungită, fuge în punctul F și este în racursiu complet nu va fi văzută de desenator decît reflectată în $b'a'$ și fugind în punctul F', simetricul punctului F față de punctul principal P.

b) latura ae care, prelungită, trece prin reflectul $O'o'$ al desenatorului și fuge în punctul F_1 este văzută de desenator dar reflectul ei $e'a'$ este în racursiu complet și fuge în punctul F'_1, simetricul punctului F_1 față de punctul principal P.

c) latura $a-1$, $a-2$... care are oricare orientare cuprinsă între ab și ae va fi văzută de desenator odată cu reflectul ei $1'-a'$, $2'a'$ ... în oglindă.

d) latura care are orice altă orientare decît cele cuprinse între ab și ae dacă e văzută de desenator nu se reflectă și invers.

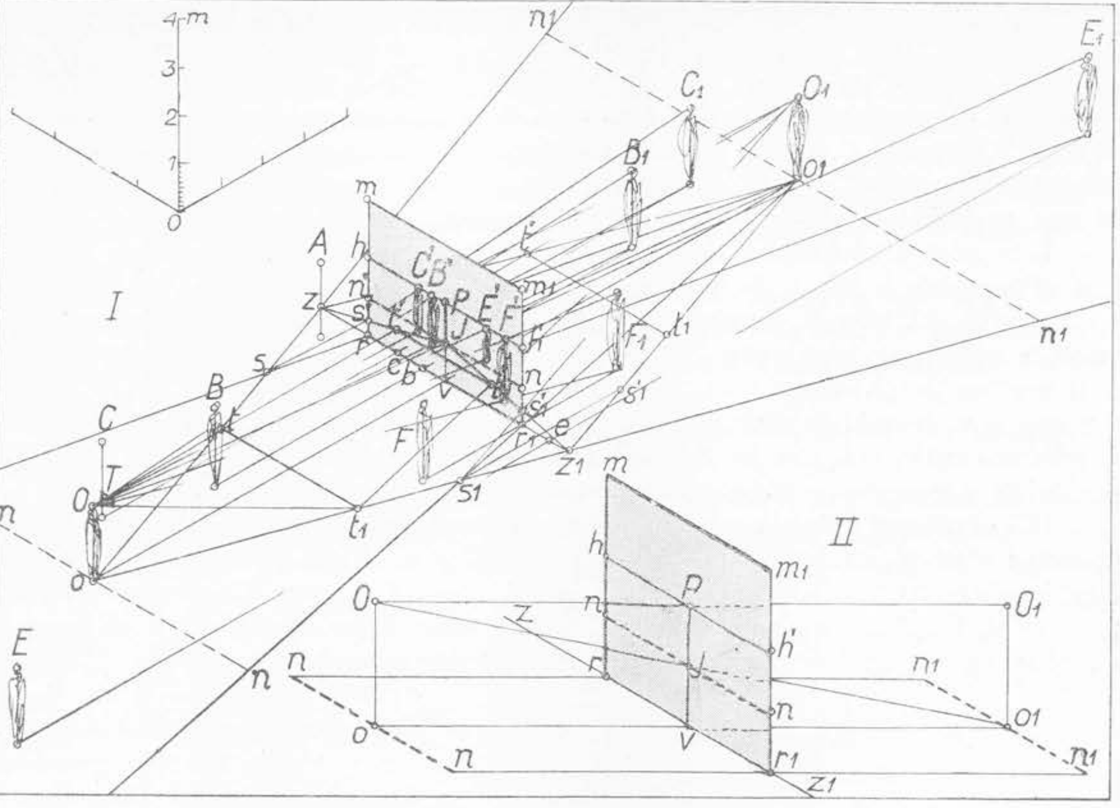


Fig. 167. (162, 165, 180)

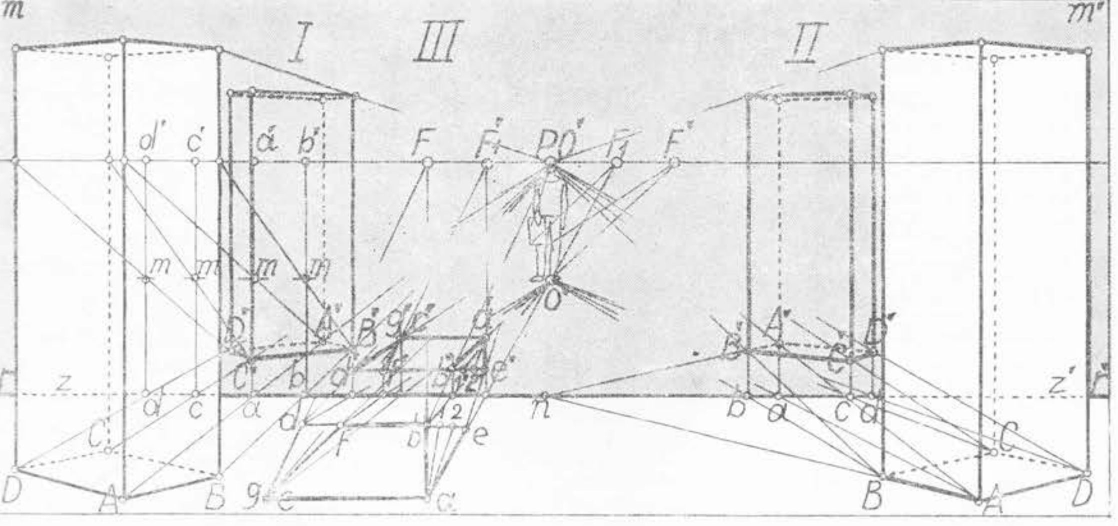


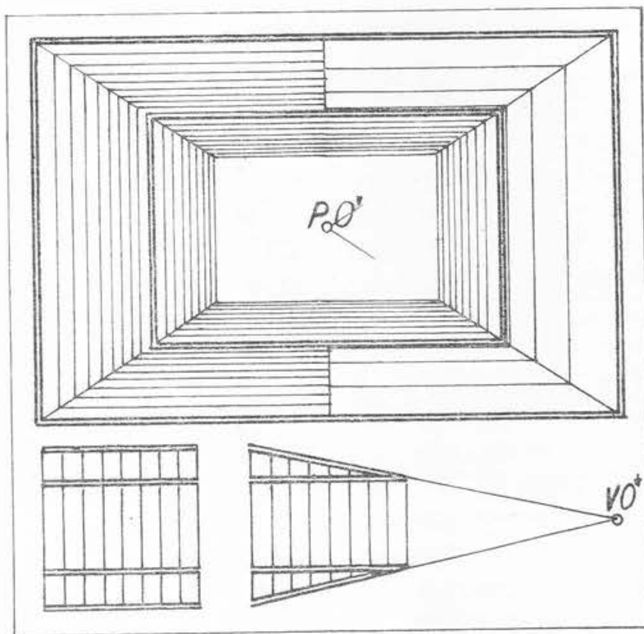
Fig. 168. (134, 162, 163)

164. — Vîrful conului sau al piramidei cîmpului oglinzii verticale frontale se află în reflectul O' al punctului de vedere, reflect care, după cum s-a mai spus (162), se confundă cu punctul principal P, însă fără a avea adîncimea la infinit a acestuia, ci o adîncime — față de planul oglinzii — egală cu adîncimea acesteia față de punctul de vedere, adîncime de care va trebui să ne amintim în cele ce urmează.

Baza mică a trunchiului conului sau a trunchiului piramidei este oglinda dată iar baza ei mare este la infinit, în spatele desenatorului în spațiul său virtual. Generatoarele sau muchiile lui laterale divergente se confundă cu generatoarele unui cilindru sau cu muchiile laterale ale unei prisme. Este ceea ce se arată în figura 169, în perspectivă (sus) și în secțiune longitudinală (jos). În stînga s-au reprezentat două prisme iar în dreapta o prismă și un trunchi de piramidă. Muchiile lor laterale se confundă și numai hașurarea, la adîncimi egale, a fețelor lor ne arată diferența dintre muchiile care fug la infinit, în punctul P și acelea care converg în reflectul O' al punctului de vedere.

165. — *Planul obiectelor cuprins în cîmpul oglinzii* (fig. 170) se determină cu ajutorul proiecției o' de pe planul obiectelor a reflectului O' al punctului de vedere, care se află, după cum știm (162), în mijlocul geometric al verticalei PV coborîte din punctul principal pe urma zz_1 a oglinzii pe planul obiectelor. Dreptele care unesc acest punct o' cu capetele r și r_1 ale oglinzii date — înscrise într-un dreptunghi care coboară pînă la planul obiectelor (136) — prelungite în rs și r_1s_1 delimitează, pe planul obiectelor zz_1tt_1 cuprins în tablou, întinderea $rstt_1s_1r_1$ a acestui plan cuprins în cîmpul oglinzii.

Fig. 169. (164)



Să examinăm acum cum se prezintă reflectul în oglindă a planului obiectelor, cuprins sau necuprins în cîmpul vizual al desenatorului, urmărind explicațiile ce urmează atît în perspectivă (fig. 170) cît și în proiecție oblică (fig. 167).

Reflectul planului obiectelor cuprins în cîmpul vizual al desenatorului se determină ducînd din punctul o' dreptele $o'z$ și $o'z_1$ la extremitățile urmei zz_1 a oglinzii prelungite pînă la marginea tabloului. Obținem astfel în $rs'o's'_1r_1$ reflectul căutat.

Reflectul planului obiectelor din cîmpul vizual al desenatorului cuprins în cadrul limitat al tabloului se obţine determinînd punctele t' şi t'_1 la intersecţiile razelor $O't$ şi $O't_1$ cu marginile $s'o'$ şi s'_1o' precizate mai sus. Obţinem astfel în $rs't't'_1s'_1r_1$ reflectul căutat şi anume: în rs' reflectul marginii rs; în $s't'$ reflectul marginii verticale st a tabloului, în $t't'_1$ reflectul marginii orizontale a tabloului şi aşa mai departe.

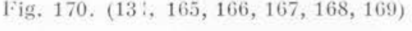
În tabloul dat vedem că din planul obiectelor zz_1t_1t, cuprins în cîmpul vizual al desenatorului, nu e cuprinsă în cîmpul oglinzii decît întinderea $rr_1s_1t_1ts$, dar nu şi triunghiurile zrs şi $z_1r_1s_1$ care nu se reflectă în oglinda dată.

Reflectul urmei planului neutru al desenatorului va fi orizontala nn' care trece prin proiecţia o', de pe planul obiectelor a reflectului punctului de vedere O'. O fîşie orizontală, foarte îngustă, sub reflectul nn' al urmei planului neutru ar reprezenta reflectul spaţiului intermediar al desenatorului.

Reflectul planului obiectelor cuprins în spaţiul real al desenatorului dar necuprins în cîmpul său vizual va fi triunghiurile $o'ns'$ şi $o'n's'_1$.

Reflectul planului obiectelor cuprins în spaţiul virtual al desenatorului se va întinde la infinit între reflectul urmei nn' a planului neutru şi linia orizontului.

Fig. 170. (13:, 165, 166, 167, 168, 169)



166. — Plecînd de la cele arătate mai sus, să studiem condițiile în care pot fi desenate în perspectivă directă sau inversă figurile sau obiectele și reflectele lor după locul pe care îl ocupă în cîmpul vizual al desenatorului sau în cîmpul oglinzii.

a) *Figuri sau obiecte care intră în întregime în cadrul tabloului dar care nu se pot reflecta,* spre exemplu figura *A* sau orice altă figură a cărei proiecție pe planul obiectelor este cuprinsă în triunghiurile *zrs* și $z_1r_1s_1$, care, după cum s-a arătat, nu intră în cîmpul oglinzii.

b) *Figuri sau obiecte care intră în întregime în cadrul tabloului dar care se reflectă,* spre exemplu figura *F* sau oricare altă figură a cărei proiecție pe planul obiectelor se află în poligonul $rstt_1s_1r_1$ care este cuprins deopotrivă în cîmpul vizual al desenatorului și în cîmpul oglinzii.

În perspectivă directă reflexul *F'f* al acestor figuri se află luînd punctele de intersecții *F'* și *f* ale razelor *O'F* și $O'F_1$ cu verticala ridicată din punctul de intersecție *f'* al dreptei F_1o' (162).

În perspectivă inversă vom ști că reflectul *F'f* al oricărei verticale ridicate dintr-un punct cuprins în poligonul reflectat $rs't't'_1s_1'r_1$ este al unei figuri FF_1 sau obiect cuprinse în întregime în tablou. Pentru determinarea, în perspectivă inversă, a figurii FF_1 a cărei reflect *F'f* ne-a fost dat, vom face construcția inversă: prin punctul *f'* obținut [prin coborîrea verticalei pînă la urma rr_1 a oglinzii vom duce linia *o'f'*, prelungind-o pînă la intersecția ei F_1 cu raza *O'f*. Raza *O'F'*, prelungită, va determina punctul *F* al verticalei căutate FF_1.

167. — c) *Figuri sau obiecte care nu intră în întregime în cadrul tabloului dar care se reflectă în întregime,* cum este figura *B* sau oricare altă figură sau obiect al cărui reflect *B'* are proiecția lui *b* pe planul obiectelor cuprinsă în triunghiul $o't't'_1$ care este reflectul planului obiectelor cuprins în cîmpul vizual al desenatorului, dar necuprins în tablou.

În perspectivă directă. S-a desenat figura *B*, dîndu-i locul și mărimea cerută de compoziția respectivă, fără a cunoaște adîncimea ei în spațiul real, dar pe care trebuie să o cunoaștem pentru a putea desena reflectul ei *bB'* în oglindă. Determinarea acestei adîncimi o vom face prin aplicarea grafică a legii descreșterii perspective (I 318) cu ajutorul distanței principale a tabloului *PD'/4*, precizată pe linia orizontului. Pe aceasta vom lua segmentul *Pd* egal cu mărimea *Bd'* a capului figurii și segmentul *Pg* egal cu abscisa ei *Pg'*. Pe o dreaptă ajutătoare *Py*, la o scară potrivită cu mărimea desenului, spre exemplu în cazul nostru la scara de 5 cm pe metru, luăm segmentul Pd_1 de 23 cm și unim punctul d_1 cu punctul *d* (mărimea medie a unui cap). Ducînd din punctul *g* și din punctul *D'/4* drepte paralele la dreapta dd_1, determinăm pe dreapta ajutătoare segmentele Pg_1 și *Py* care măsurate la scară, au respectiv 50 cm (abscisa *Pg'* a figurii) și 85 cm (pătrimea adîncimii figurii date). Cu aceste date putem desena reflectul ei, care trebuie să se găsească în fața reflectului desenatorului la $0{,}85 \times 4 = 3{,}40$) și, la dreapta lui inversată, la 50 cm. Vom lua pe reflectul urmei planului neutru segmentul *o'j* de 85 cm (3,40:4=0,85), măsurat pe scara perspectivă în *N* și, prelungind dreapta *D'/4j* vom determina pe dreapta de capăt *PV* segmentul *o'v* de 3,40 m. Măsurînd în *S* segmentul *vb* de 50 cm (abscisa figurii date) vom avea în *bB'* reflectul căutat. Dacă s-a desenat exact punctul de intersecție al dreptelor *Pb* și *o'b* prelungite ar trebui să se găsească pe verticala *Bd'*, prelungită mult în

afara cadrului tabloului. În sfîrșit, ne vom putea sprijini pe imaginea reflectată B' pentru a desena corect figura B care nu intră în întregime în cadrul tabloului: mijlocul ei h se determină cu dreapta Ph', prelungită.

168. — *În perspectivă inversă.* În locul impus de buna organizare a compoziției s-a desenat reflectul Bb al unei figuri. Întrucît acest reflect este situat în cuprinsul triunghiului $t't'_1o'$ se deduce că este al unei figuri Bb cuprinsă în cîmpul vizual al desenatorului dar care nu intră în întregime în cadrul tabloului (167 c). Pentru a desena în perspectivă inversă vom relua în sens invers operațiunile care s-au făcut în perspectivă directă (167). Vom măsura pe scara perspectivă a tabloului în S abscise vb de 50 cm și în N adîncimea $o'j$ (obținute cu dreapta Vj $D'4$) de $0{,}85 \times 4 = 3{,}40$ a reflectului.

Cunoscînd aceste cote, pe o dreaptă ajutătoare Py vom lua la o scară potrivită de 5 cm=1 m segmentul Pd_1 de 23 cm (pentru mărimea capului) segmentul Pg_1 de 50 cm pentru abscisă și segmentul Py de 85 cm (a patra parte din adîncime). Ducînd prin punctele d_1 și g_1 paralele geometrice la dreapta $yD'/4$ vom obține pe linia orizontului segmentele Pd și Pg cu care vom desena în Pg' abscisa figurii și în Bd' mărimea capului ei corespunzătoare adîncimii de $85 \times 4 = 3{,}40$ m față de punctul de vedere al desenatorului. Dacă s-a desenat exact punctul de intersecție al dreptelor Ob și $o'b'$ trebuie să se găsească pe verticala Bb prelungită mult în afara cadrului tabloului.

169. — d) *Figuri sau obiecte care nu se văd decît reflectate, cuprinse în cîmpul oglinzii dar nu și în cîmpul vizual al desenatorului.* Scara perspectivă a tabloului ne permite să precizăm poziția acestor figuri față de desenator pentru a ști dacă sînt corespunzătoare cu acțiunea închipuită de artist. Acestea pot să se afle:

1) În spațiul real dar în afara cîmpului vizual al desenatorului cum este figura reflectată în $C'c$ sau orice altă figură sau obiect situate în triunghiurile $o'ns'$ și $o'n's'_1$ (165). Măsurînd, pe scara perspectivă, în N, segmentul $c_1c'_1$ (între dreapta de capăt cP și dreapta $cD/4$) și segmentul c'_1o' aflăm că figura dată se află în fața desenatorului la $0{,}35 \times 4 = 1{,}40$ m și în stînga lui la 1,20 m.

2) În planul neutru al desenatorului cum este figura reflectată în Ii sau oricare altă figură sau obiect situat pe urma nn' a planului neutru din care oglinda cuprinde, măsurat pe scara perspectivă în N, un front de 7,40 m. Figura dată se află la dreapta desenatorului la 3,38 m.

3) În spațiul virtual, al desenatorului, cum este figura reflectată în $E'e$ sau orice altă figură sau obiect din spațiul virtual al desenatorului al cărui reflect se întinde pînă la linia orizontului. Pe scara perspectivă în U vedem că la această adîncime oglinda cuprinde un front de 9,35 m. Măsurînd în N segmentele $e'e_1$ și $o'e_1$ aflăm că figura dată se află în spatele desenatorului la o adîncime de $1{,}10 \times 4 = 4{,}40$ m și la dreapta lui, la 2,50 m.

170. — L i c e n ț e p l a s t i c e. Și în reproducerile care ilustrează problema reflectului în oglinda frontală verticală avem de semnalat o licență plastică (fig. 163 și 164). Vînzătoarea, aflîndu-se în dreptul punctului principal, — cum precizează reflectul marginii laterale de capăt al mesei frontale — ascunde propriul ei reflect ca și pe acela al desenatorului. Acesta, pentru completarea compoziției, fără a-și schimba orientarea razei sale vizuale principale, perpendiculară pe planul oglinzii frontale, s-a deplasat spre dreapta,

astfel încît în stînga noului său cîmp vizual a cuprins nu numai reflectul vînzătoarei dar și pe acela al unui client care între timp se apropie de aceasta. Schema acestei ingenioase licențe plastice se poate ușor restabili prin restituire perspectivă (fig. 164). Reflectele acestor două figuri dintre care una necuprinsă în cîmpul vizual al desenatorului se puteau ușor reprezenta într-o oglindă verticală nu frontală ci oarecare. Dar această schimbare ar fi modificat total prima viziune a artistului.

De altfel și în compoziția lui Ulianov (fig. 132) figurile din primul plan ar fi mascat total sau parțial reflectele lor din oglinda frontală în fața căreia se află, dacă nu s-ar fi mutat punctul principal din mijlocul tabloului în marginea lui stîngă.

Oglinda verticală de capăt

171. — În oglinda verticală de capăt, ca și în oglinda orizontală, reflectul O' al punctului de vedere O se află în planul neutru (fig. 171 II) și, prin urmare, neputînd să fie reprezentat pe tablou, nu va putea fi folosit pentru desenarea reflectelor. Vom folosi deci numai primul procedeu (130): de altfel, perpendicularele pe planul de capăt al oglinzii, fiind frontale, nu prezintă descreșteri perspective și vor putea fi măsurate cu ușurință în adîncimea oglinzii.

În figura 172 se presupune că pe ambii pereți laterali ai unei încăperi orientată frontal sînt aplicate două mari oglinzi ale căror urme pe planul obiectelor sînt dreptele de capăt MN. Se știe (136) că în cazul oglinzilor mai mici și de orice formă, pentru simplificarea construcțiilor vor fi considerate înscrise într-un dreptunghi cu baza pe planul obiectelor, urmînd ca reflectele desenate cu ajutorul acestei baze să fie definitivate ulterior numai în cadrul limitat al oglinzii date (fig. 175).

Pentru a găsi reflectul B' al unui punct B situat pe planul obiectelor, ducem perpendiculare Bb pe urma MN a oglinzii (perpendiculară care nu poate fi decît o orizontală frontală) și o prelungim în adîncul oglinzii, luînd segmentul bB' egal cu segmentul Bb, pentru a determina în B' reflectul punctului dat B.

Pentru a găsi reflectul A' al unui punct din spațiu A, considerăm verticala AB coborîtă din acel punct pe planul obiectelor. Aflăm, ca mai sus, reflectul B' al punctului B. În planul frontal BB', fără descreștere perspectivă, reflectul $A'B'$ va fi egal cu verticala dată AB. Ca urmare punctul A' se va obține fie luînd pe verticala punctului B' un segment $A'B'$ egal cu verticala dată AB, fie ducînd o orizontală frontală prin punctul A, pînă la intersecția ei A' cu verticala punctului B' pentru a determina în $A'B'$ reflectul verticalei date AB.

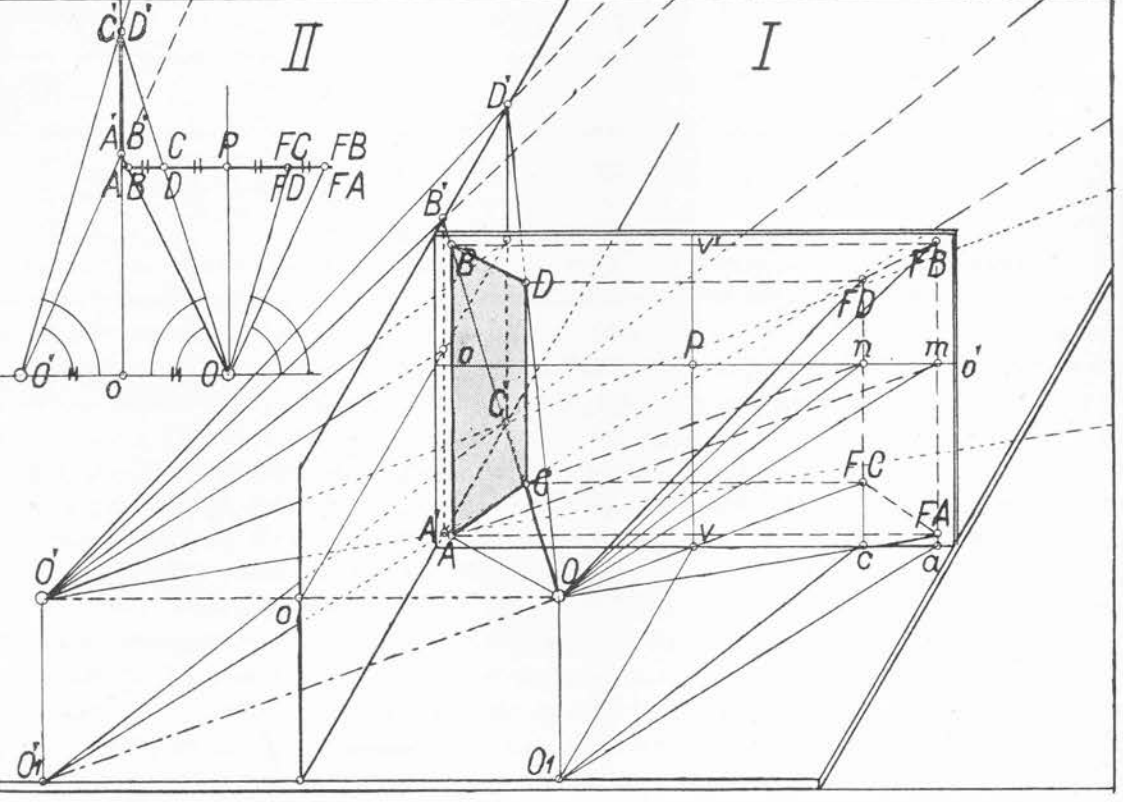
Cîmpul oglinzii verticale de capăt

172. — Artistul cunoscînd de la început cîmpul oglinzii reprezentate în tablou va ști unde poate așeza figurile sau elementele semnificative ce se vor reflecta, găsind în aceasta un sprijin efectiv în orînduirea compoziției sale.

Dacă întoarcem tabloul III din figura 146 — care ne arată imaginea perspectivă a cîmpului oglinzii orizontale — astfel încît dreapta *AFA* să fie orizontală, oglinda *ABCD* devine verticală de capăt iar liniile punctate ne înfățișează cîmpul ei: orizontalele *AFA*, *BFB*, *CFC* și *DFD* sînt muchiile trunchiului piramidei a cărei bază trapezoidală la infinit este *FA*, *FB*, *FC*, *FD*. Urma VV'_1 a planului vizual principal vertical devine linia orizontului, iar aceasta *oo'*, devine urma planului vizual principal vertical, față de care sînt simetrice cele două baze ale trunchiului de piramidă a cîmpului oglinzii. În această nouă poziție scara reflectelor AV'_1CV_1 reprezintă secțiunea acestui trunchi de piramidă cu planul orizontal al obiectelor.

Asemănarea se poate urmări și în figura 171 I în care s-au pus aceleași litere oglinzii și cîmpului ei. Schema din stînga figurii arată că punctele de fugă *FA*, *FB*, *FC* și *FD* ale muchiilor *O'A'*, *O'B'*, *O'C'* și *O'D'* ale piramidei, care delimitează cîmpul oglinzii, sînt simetrice, față de punctul principal *P* al tabloului, cu imaginea perspectivă *ABCD* a oglinzii de capăt date *A'B'C'D'* ca urmare a faptului că segmentele *Oo* și *O'o* sînt egale între ele.

Fig. 171. (171, 172, 173)



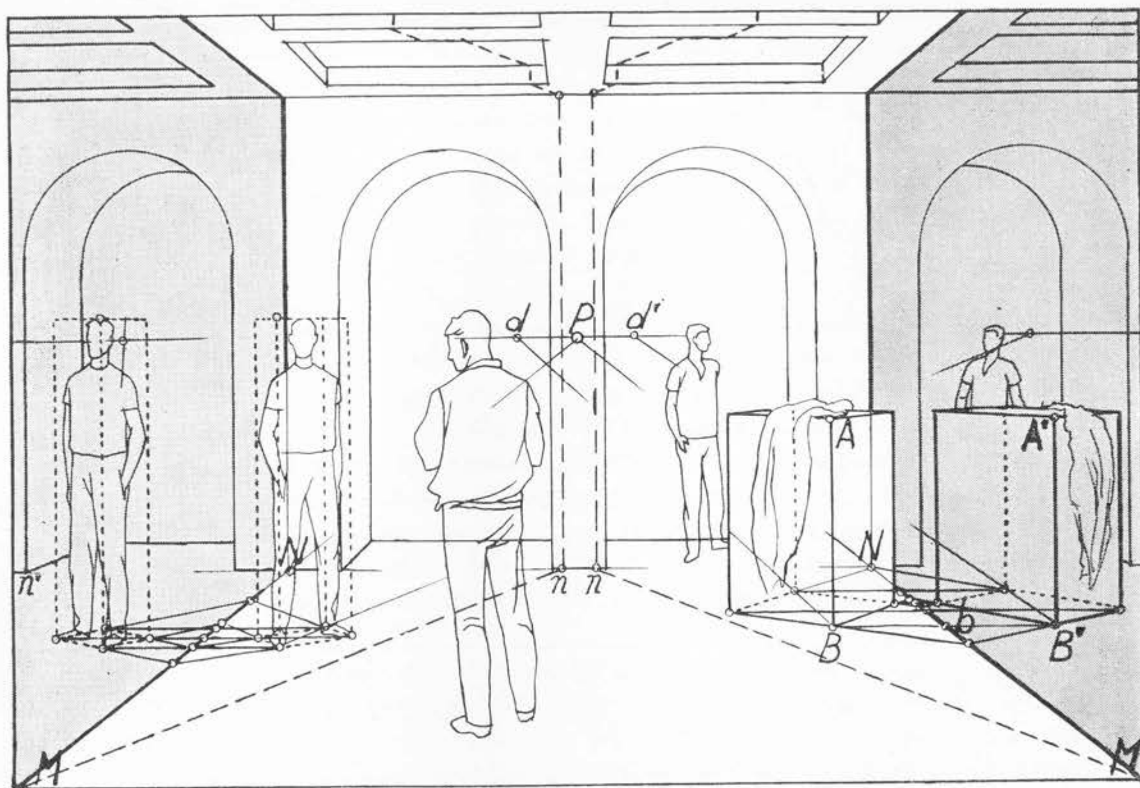


Fig. 172. (171, 175, 176)

Proiecția oblică din aceeași figură ne arată că imaginile perspective ale muchiilor piramidei sînt orizontale, cum se deduce din următoarele construcții. Pe planul obiectelor ducem dreptele O_1a și O_1c paralele geometric cu dreptele $O_1'A'$ și $O_1'C'$ care sînt proiecțiile orizontale ale muchiilor piramidei și ridicăm pe tablou verticale prin punctele a și c. În continuare ducem din punctul de vedere O raze vizuale paralele geometric cu muchiile din spațiu $O'A'$, $O'B'$, $O'C'$ și $O'D'$ ale piramidei cîmpului oglinzii date $A'B'C'D'$ pentru a obține pe verticalele ridicate din punctele a și c punctele de fugă FA, FB, FC și FD ale imaginilor respective $A\,FA$, $B\,FB$, $C\,FC$ și $D\,FD$. Constatăm că aceste imagini sînt paralele între ele și orizontale adică, așa cum știm (143, 144, fig. 147) paralele geometrice cu raza vizuală OO' care, în planul neutru, unește punctul de vedere O cu punctul de convergență O' al muchiilor piramidei.

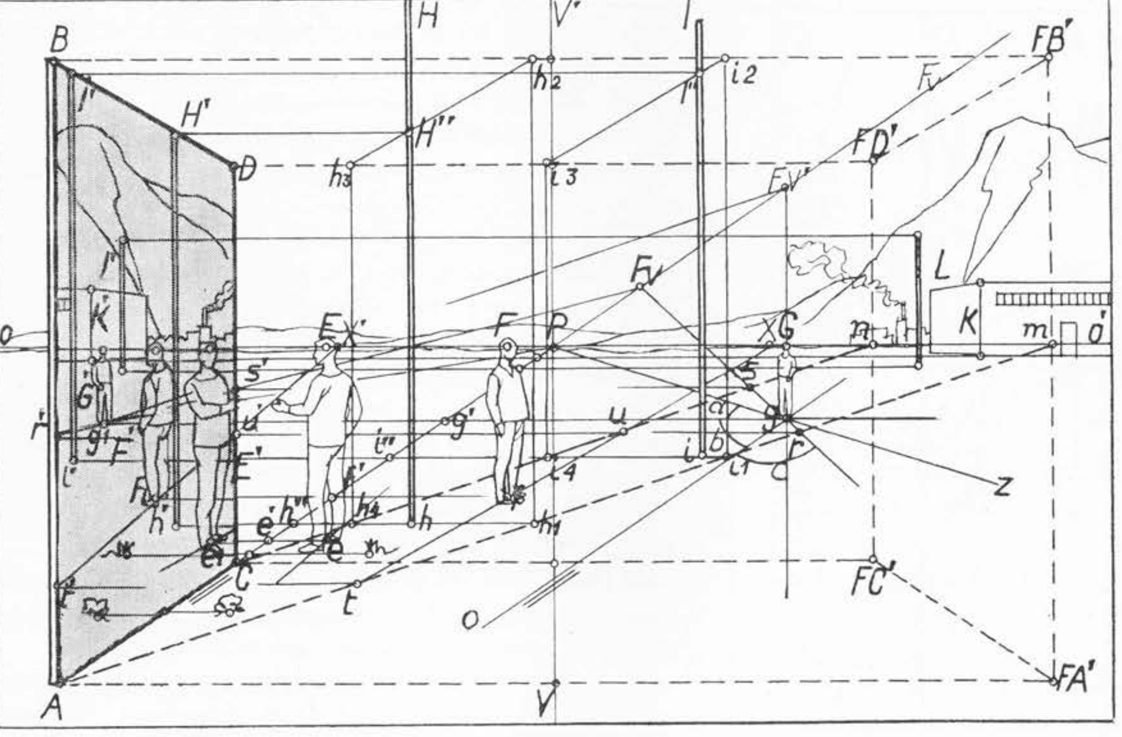
173. — Secțiunea acestei piramide cu planul obiectelor ne e dată în spațiu, de dreptele $O_1'A'$ și $O_1'C'$, prelungite. Ducînd prin punctul de vedere O raze vizuale paralele geometric cu aceste drepte, găsim în m și n punctele de fugă ale imaginii perspective a acestor drepte, obținînd astfel în $ACmn$ imaginea perspectivă a secțiunii cîmpului oglinzii cu planul obiectelor. Și de data aceasta constatăm că imaginea Am și Cn sînt paralele geometrice cu

raza vizuală OO'_1 care, în planul neutru, unește punctul de vedere O cu punctul de convergență O'_1 al dreptelor respective O'_1A' și O'_1C' din spațiu.

În figura 173 s-a desenat cîmpul unei oglinzi verticale de capăt date $ABCD$ ca în tabloul cuprins în figura 171 și folosind aceleași litere, precizînd în $ACmn$ secțiunea acestui cîmp cu planul obiectelor. Vom constata că toate figurile și elementele cuprinse în patrulaterul $ACmn$ se vor reflecta în oglinda dată și anume pe înălțimea cuprinsă între planul obiectivelor și fața superioară $BD\,FD'\,FB'$ a cîmpului oglinzii. Astfel pentru a cunoaște înălțimea hH'' sau iI'' care se va reflecta din verticalele date hH și iI, considerînd planele frontale în care sînt cuprinse, desenăm secțiunile lor $hih_2h_3h_4$ sau $i_1i_2i_3i_4$ cu cîmpul oglinzii. Reflectele acestor verticale se determină în $h'H'$ și $i'I'$ luînd segmentele $h''h'$ și $i''i'$, egale cu segmentele hh'' și ii''. Punctele H' și I' trebuie să se situeze pe orizontalele duse prin H'' și I''.

174. — Pentru reflectele figurilor din compoziție — care sînt cuprinse în cîmpul oglinzii, este bine ca, pe lîngă reflectul axului vertical Ee, Ff, Gg, să construim și reflectul urmei planului vertical oarecare care trece prin umerii figurii respective sau care îi caracterizează orientarea din spațiu pentru a putea desena în mod corespunzător și orientarea reflectului ei în oglinda dată.

Fig. 173. (173, 174, 185, 193)



Astfel figura *Ee* privindu-se în oglindă are umerii cuprinși într-un plan de capăt: urma acestuia *eP* se îndreaptă spre punctul principal *P* către care s-a orientat și urma reflectată în e_1P.

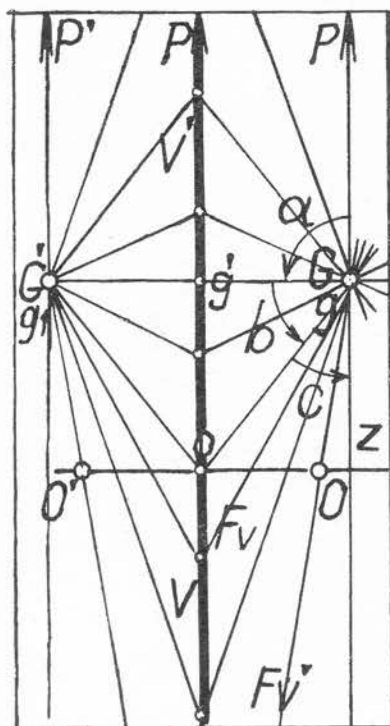
Figura *F* care se reflectă în *F'* (s-au luat egale segmentele *ff'* și $f'f_1$) are umerii cuprinși într-un plan vertical oarecare a cărei urmă este *tu*, urmă a cărui punct de întîlnire cu urma planului oglinzii este inaccesibil. Vom reflecta deci în *X'* punctul ei de fugă *X* dacă acesta este accesibil. Dreapta $X'f_1$ ne dă reflectul orientării figurii respective. Dacă punctul de fugă este inaccesibil, orizontalele *tt'* și *uu'* ne dau în *t'u'* reflectul orientării căutat, care trebuie să treacă și prin punctul f_1 dacă s-a desenat exact.

Ca încheiere să urmărim orientările pe care le poate lua figura *G*, presupunînd că se rotește în jurul axei ei *Gg*:

Cînd, cu fața sau cu spatele spre stînga privitorului, are umerii într-un plan de capăt, orientarea acestei figuri va fi *gP*, iar reflectul ei *Pg1* (fig. 173 și 174).

Rotindu-se cu 90° în sensul contrar acelor ceasului, urma planului umerilor va ajunge frontala în *gg'*, reflectîndu-se în $g'g_1$. În timpul acestei rotații (arcul *a*), punctul de intersecție (cu ajutorul căruia se va desena orientarea reflectului figurii) între urmele planului umerilor și a planului oglinzii de capăt se va situa între punctele *P* și g_1' (fig. 173 și 174).

Fig. 174. (174)



Continuîndu-se rotirea, cînd urma planului umerilor *go* va fi paralelă geometric cu urma planului oglinzii, adică atunci cînd punctul lor de intersecție *O* va fi situat în planul neutru reflectului acestei urme va fi și el paralel geometric cu urma planului oglinzii. În timpul acestei rotații, (arcul *b*) punctul de intersecție între urmele planului umerilor și a planului oglinzii va fi la început accesibil, între punctele *g'* și *A* iar apoi inaccesibil pe urma prelungită a planului oglinzii.

În sfîrșit între orientările *go* și *Pgz* (arcul *c*) urmele planului umerilor și al oglinzii se vor întretăia în punctele depărtate, situate în spațiul virtual, a căror imagine perspectivă virtuală *Fv* se va găsi deasupra liniei orizontului (ca imaginea virtuală a izvoarelor de lumină artificială). Cînd în cursul acestei rotiri urma este verticală *gFv'* înseamnă că ea trece prin punctul de vedere *O*; reflectul ei va fi *Fv'g'*.

175. — Reflectul corespunzător al unei figuri ca și a oricărui volum complicat, se poate obține și înscriindu-l într-o prismă (fig. 172) orientată frontal sau pe unghi, a cărei imagine perspectivă se determină așa cum se arată mai jos (176).

În practică putem determina cîmpul unei oglinzi verticale de capăt mărginit de cuprinsul încăperii

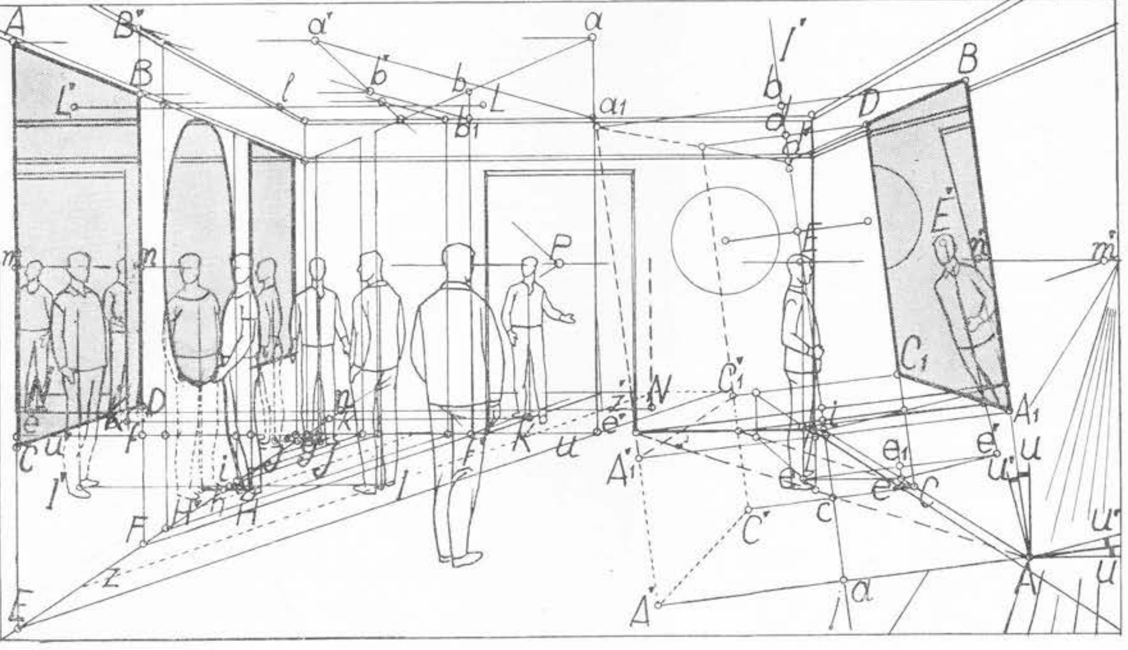
orientate frontal în care se află (fig. 172 și 175). După cum știm (136) simplificăm construcțiile înscriind oglinda dată $ABCD$ într-un patrulater $ABEF$ care coboară pînă la planul obiectelor (fig. 175). Pe urma uu', prelungită, a peretelui frontal luînd segmentele ge' și gf' egale cu segmentele ge și gf precizăm punctele e' și f' simetrice cu punctele e și f față de colțul g al încăperii. Unindu-le cu punctele E și F obținem în $EFe'f'$ secțiunea cîmpului oglinzii cu planul obiectelor și ridicînd verticalele $e'a$ și $f'b$ obținem în $e'af'b$ secțiunea cîmpului oglinzii cu planul peretelui frontal al încăperii.

Dacă s-a desenat exact, dreptele Ee' și Ff' trebuie să fie paralele deoarece converg, după cum știm, într-un punct situat în planul neutru, iar punctele m' și n' în care aceste drepte prelungite întretaie linia orizontului trebuie să fie simetrice, față de punctul principal P cu punctele m și n. (173, fig. 173).

În figura 175 s-a desenat în $a_1a'b'b_1$ și secțiunea cîmpului oglinzii cu plafonul încăperii pentru a permite artistului să cunoască unde poate plasa un eventual detaliu L a cărui semnificație ar vrea să fie accentuată prin reflectul lui L' în oglindă. (S-a dus prin punctul a_1 o paralelă geometrică la dreapta b_1B' iar prin orizontalele duse prin A și B s-au determinat punctele a' și b'. Dacă s-a desenat exact, dreapta $a'b'$, prelungită, trebuie să treacă prin punctul principal P. Pentru detaliul L s-au luat egale segmentele Ll și lL'.)

În aceeași figură s-au reprezentat în adîncimea spațiului încă două oglinzi de capăt al căror cîmp a fost determinat ca mai sus. Desenul se poate completa cu linii punctate zz' trecînd prin mijlocul geometric sau perspectiv al secțiunii cîmpului oglinzii cu planul

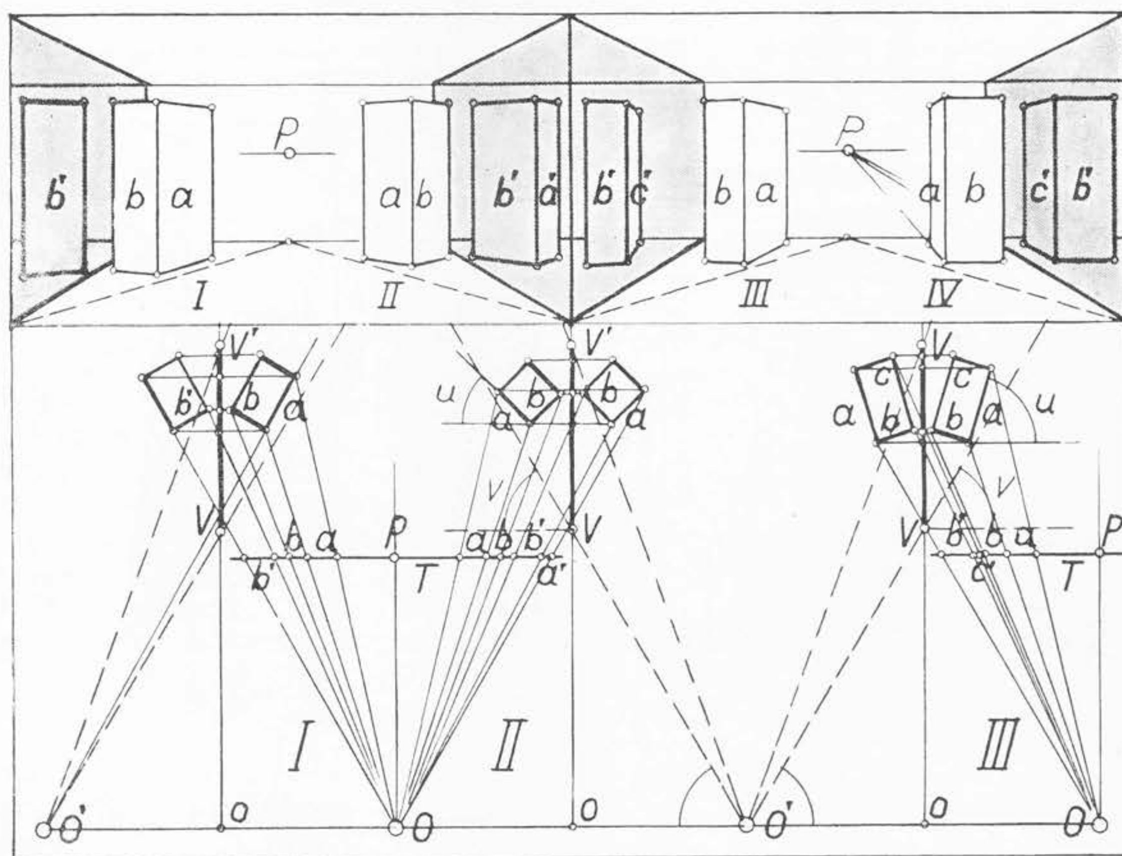
Fig. 175. (127, 171, 175, 192, 193)



obiectelor. Știind că oricare ar fi locul ocupat de o figură în lungul acestor linii, imaginea reflectului ei se va găsi în mijlocul oglinzii respective, artistul are un sprijin efectiv în definitivarea compoziției sale. El e liber să dea figurilor — o dată cu reflectul lor corespunzător — un mare număr de grupări diferite pentru a alege pe aceea care e mai potrivită cu viziunea sa plastică. Cu ajutorul acestor trasee ne lămurim cum figura N care ne este ascunsă de peretele din fundul încăperii ne apare reflectată în N' în timp ce reflectul figurii K (pe care o vedem prin ușa deschisă) ne este parțial ascunsă de reflectul marginii verticale a ușii.

176. — *Reflectul unei prisme* (în care vom înscrie orice volum complicat pentru a-i putea afla reflectul) într-o oglindă de capăt nu pune nici o problemă căci reflectul ei se poate obține fără greutate, punct cu punct. Totuși folosind diagonalele (pentru prisma orientată frontal, fig. 166), sau laturile (pentru prisma orientată pe unghi, fig. 172), care, prelungite, trebuie să se întretaie cu reflectul lor pe urma oglinzii, asigurăm o graficare mai exactă și unele simplificări.

Fig. 176. (176)



În privința felului în care se poate prezenta imaginea reflectată a prismei, vom constata că aceasta depinde de orientarea pe care o are prisma dată, așa cum se arată mai jos.

În partea stîngă a figurii 166, ca și în figura 176 IV vedem că din cele două fețe de capăt ale unei prisme orientate frontal aceea pe care o vedem în viziune directă nu se reflectă în oglinda de capăt, și invers, aceea care se reflectă ne este ascunsă. Cînd prisma este orientată pe unghi, uneori imaginea reflectată se prezintă în condițiile arătate mai sus, alteori vedem reflectate în oglindă ambele fețe pe care le vedem și în viziune directă iar într-un caz special, în reflect, vedem numai o singură față. Este ceea ce ne arată schemele și tablourile din figura 176. Dacă una din fețe (fața a în schema și în tabloul II) face, cu planul neutru, un unghi u mai mic decît unghiul v al marginii cîmpului oglinzii, atunci ambele fețe a și b ale prismei se văd reflectate în a' și b', ca și prismele din figura 172.

Dacă una din fețe (fața a din schema și din tabloul I), prelungită, trece prin reflectul O' al punctului de vedere, — avînd prin urmare, după cum știm (174) imaginea ei perspectivă paralelă geometric cu imaginea marginii cîmpului oglinzii — în oglindă nu vom vedea în acest caz special decît reflectul b' al celeilalte fețe b a acestei prisme.

Dacă una din fețe (fața a în schema și în tabloul III) face, cu planul neutru un unghi u mai mare decît unghiul v al marginii cîmpului oglinzii atunci reflectele se vor prezenta ca în cazul prismei orientate frontal (prisma din tabloul IV). Vom vedea această față numai în viziunea directă, iar în oglindă, pe lîngă reflectul b' al celeilalte fețe b vom vedea reflectul c' al feței c, care ne este ascunsă.

Oglinda verticală oarecare

177. — În general reflectele în oglinda verticală oarecare se pot construi cu procedeul întîi (130). Putem folosi procedeul al doilea (132) numai dacă este accesibil punctul de fugă O' al razei vizuale perpendiculare pe oglindă, atunci cînd planul vertical al acesteia face un unghi destul de mic cu planul neutru (fig. 190).

Perpendiculara pe planul oglinzii. În orice caz, pentru a desena reflectele va trebui să știm cum se duce, în planul obiectelor (fig. 178 și 179) dintr-un punct dat A o perpendiculară Aa pe urma zz' a planului oglinzii date. Căci perpendiculara nu va mai fi nici frontală, ca în cazul oglinzii verticale de capăt, și nici de capăt, ca în cazul oglinzii verticale frontale ci va fi o orizontală oarecare. Problema ne este cunoscută: se rezolvă cu ajutorul unui pătrat orientat frontal (I 406—408 fig. 453—455) și știm că sînt două cazuri și anume:

a) *Orizontala dusă prin punctul dat A întretaie urma zz' a planului oglinzii date într-un punct B cuprins în cadrul tabloului* (fig. 178). Pe această orizontală se construiește cu ajutorul punctului de distanță redus, (D/4) pătratul $ABCD$ orientat frontal, în care vom folosi diagonala BD de oarece urma oglinzii întretaie în d latura frontală CD a pătratului (vezi și schema din fig. 178). Dreapta de capăt dc' și frontala $c'c$ ne dau perpendiculara Ac care întretaie în a urma aB a oglinzii (fig. 178).

b) *Orizontala dusă pin punctul dat A nu întretaie urma ZZ' a planului oglinzii date în cadrul tabloului* (fig. 179). În acest caz dăm o mărime convenabilă pătratului $ABCD$ orientat frontal în care ducem o paralelă Bd la urma ZZ' a oglinzii date. În acest scop,

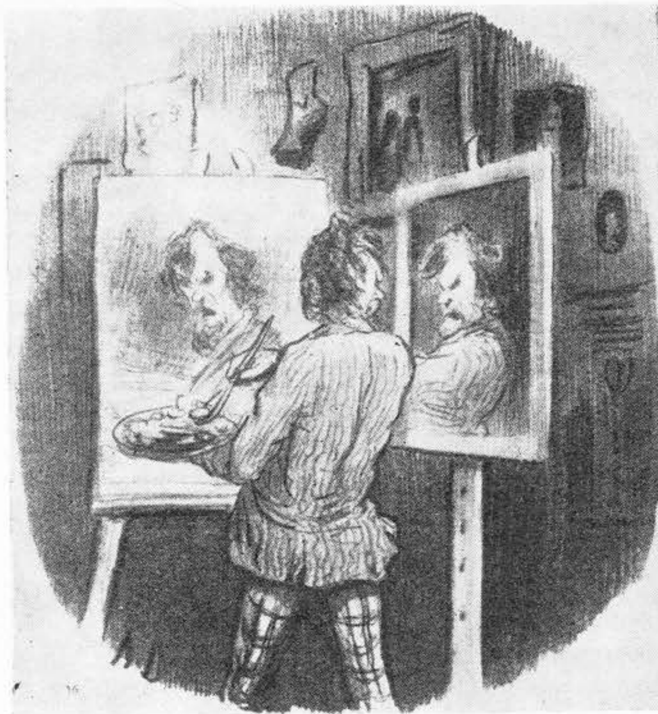


Fig. 177. (127) Honoré Daumier: Un francez pictat de el însuşi

între dreptele de capăt AP şi BP, pe orizontala $A'B'$ obţinem punctul s' prelungind dreapta $D/4d_1$. Cu dreapta de capăt Ps' prelungită, obţinem punctul s iar cu dreapta $s\ D/4$ obţinem punctul d pe unde trece dreapta Bd paralelă cu urma ZZ' a oglinzii date. Perpendiculara Aac pe dreapta Bd, construită în pătratul $ABCD$ aşa cum s-a arătat mai sus, dar folosind diagonala AC, cu frontala dd' şi dreapta de capăt $d'c$, este perpendiculară şi pe paralela $B'd_1$ a acesteia în punctul a'.

În figura 179 perpendiculara Aa', prelungită, are punctul ei de fugă O' accesibil. Cînd este inaccesibil, se ştie cum se poate întocmi o reţea perspectivă (I 328, 329 fig. 358–360) pentru desenarea reflectelor tuturor obiectelor cuprinse în cîmpul oglinzii date, aşa cum se arată în figura 178.

178. — *Orientarea planului oglinzii date* (fig. 178 şi 179). Cu pătratul orientat frontal $ABCD$, folosit pentru determinarea perpendicularei pe oglindă, putem preciza, în perspectiva inversă, adevărata mărime a unghiului ABd pe care îl face oglinda dată cu planul neutru, construind geometralul acestui unghi.

a) Dacă urma Bd a oglinzii întretaie latura frontală CD a pătratului (fig. 178), orientarea planului oglinzii e dată de diagonala Cd' a dreptunghiului $dCD'd'$ în care latura CD' a fost luată egală cu latura CD.

b) Dacă urma Bd a oglinzii întretaie latura de capăt AD a pătratului, considerăm că segmentul As (determinat cu ajutorul punctului de distanţă redus de patru ori) este o pătrime din segmentul de capăt Ad. Luîndu-l de patru ori pe verticala ridicată în punctul A obţinem triunghiul ABd_1' în care ipotenuza Bd' are orientarea planului oglinzii date.

Reflectul în oglinda verticală oarecare

179. — a) Procedeul întîi (130) Pe perpendiculara Aa, prelungită în adîncul oglinzii (fig. 180) pentru a găsi reflectul A' al punctului dat, astfel ca segmentele Aa şi aA' să fie egale, putem folosi una din construcţiile arătate pentru dreptele de capăt,

perpendiculare pe oglinda frontală și, pentru a nu repeta aceleași explicații (159), în figura 180 s-au pus aceleași litere ca în figura 165.

180. — b) P r o c e d e u l a l d o i l e a, (132) Cînd punctul de fugă al perpendicularelor pe oglinda verticală oarecare dată este accesibil, proiecția o' pe planul obiectelor a reflectului punctului de vedere O' se găsește — ca și în cazul oglinzii frontale (fig. 167) în mijlocul o' al verticalei $O'z$ cuprinsă între punctul O' și urma zz' a planului oglinzii (fig. 181) așa cum se vede în schema figurii 167 pentru oglinda frontală și în schema restituirii din figura 191 pentru oglinda verticală oarecare. În această schemă imaginea reflectată $Otol$ a desenatorului pe planul tabloului T, este jumătate din verticala Oto_1l care unește reflectul Ol al punctului de vedere cu imaginea perspectivă pe planul tabloului a urmei u, a oglinzii verticale oarecare dată.

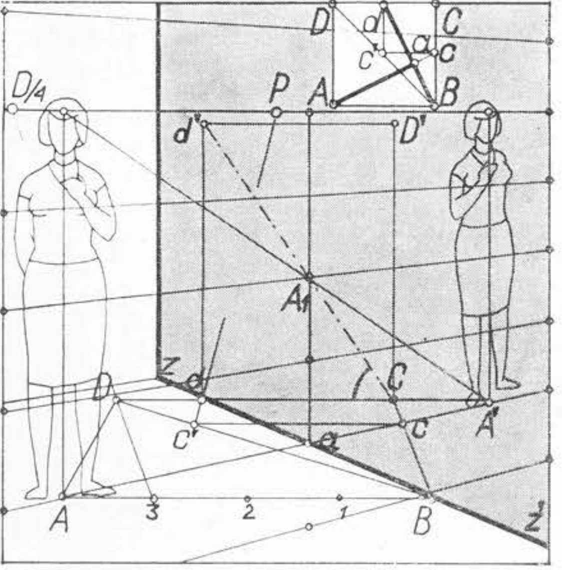


Fig. 178. (177, 178, 182, 189)

Cu aceste două puncte O' și o' reflectele se desenează la fel ca pe oglinda frontală (fig. 181). După cum se știe, reflectul unui punct A se află în punctul A' în care raza $O'A$ străpunge planul oglinzii la intersecția ei cu verticala ridicată din punctul a în care dreapta Ao întretaie urma zz' a oglinzii date.

Cîmpul oglinzii verticale oarecare

181. — a) *Cînd punctul de fugă O' al perpendicularelor pe oglindă este accesibil* cîmpul oglinzii se desenează procedînd ca în cazul oglinzii frontale (164) așa cum se arată în figura 182. Muchiile trunchiului piramidei acestui cîmp se obțin prelungind razele care unesc reflectul O' al punctului de vedere cu punctele caracteristice A, B, C, D, ale oglinzii date. În această figură muchiile laterale ale trunchiului de piramidă, desenate cu linii punctate sînt As', Br', Cu' și Dk'.

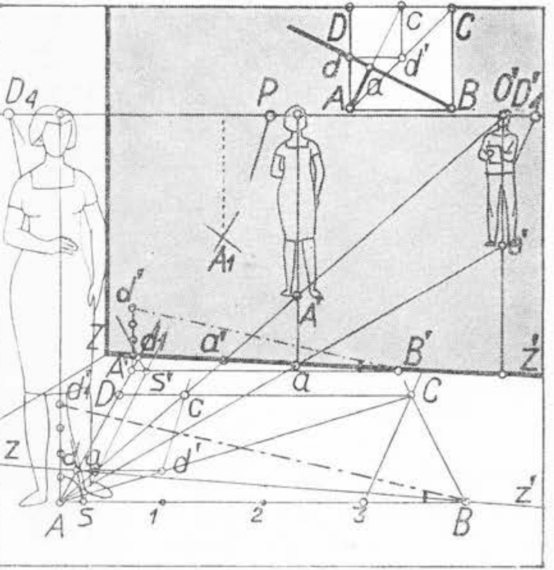


Fig. 179. (134, 177, 178, 182, 186, 189)

Secţiunea acestui trunchi de piramidă cu elementele prismatice ale unei încăperi (planşeul şi plafonul) se obţin folosind proiecţiile o' şi o'_1 ale reflectului O' al punctului de vedere pe planele respective (punctul o' este la mijlocul verticalei $O'n$ şi punctul $o'1$ la mijlocul verticalei $O'n'$) şi proiecţiile a, b, c şi d ale oglinzii pe aceleaşi plane. Prelungind dreptele $o'a$ $o'b$, o'_1c şi o'_1d obţinem în *sabr* şi în *ucdt* intersecţiile feţelor laterale ale trunchiului de piramidă a cîmpului vizual cu planele orizontale ale planşeului şi plafonului, dacă oglinda dată ar ocupa întreaga înălţime a peretelui iar în $sA'B'r$ şi $uC'D't$ dacă ne limităm la înălţimea redusă a oglinzii date.

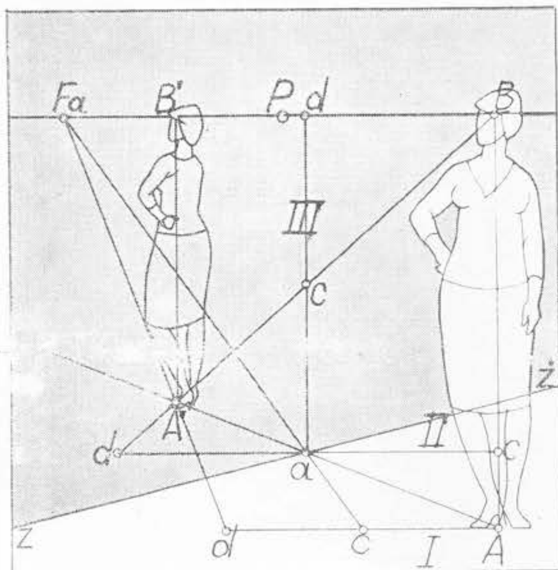


Fig. 180. (179)

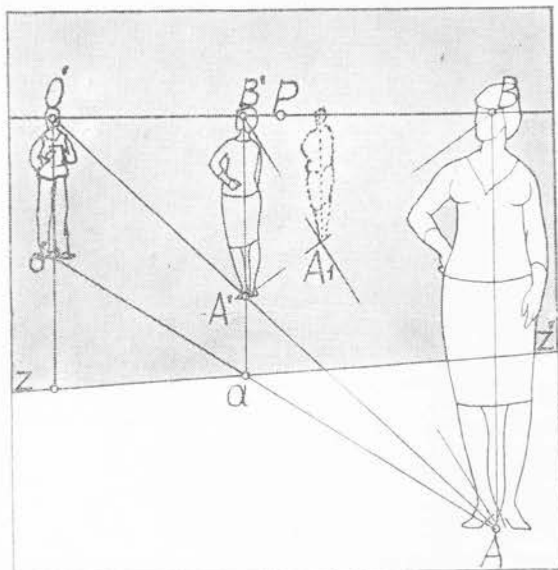


Fig. 181. (134, 180)

182. — b) *Cînd punctul de fugă O' al perpendicularelor pe oglindă este inaccesibil* (fig. 188). După ce s-a determinat orientarea perpendicularelor pe urma oglinzii date (ca în fig. 178 şi 179) şi s-a întocmit reţeaua corespunzătoare (ca în fig. 178) folosim două din liniile acestei reţele şi anume acelea ($e'e_1$ şi $g'g_1$) care întretaie, fiecare, cîte una din laturile verticale EF şi GH ale oglinzii. Pe aceste linii vom determina, în perspectivă inversă, punctele e şi g în care se reflectă în punctele e' şi g' ale marginilor oglinzii, folosind construcţia II din figura 180. Pe orizontalele duse prin punctele e_1 şi g_1 luăm egale segmentele me_1 cu e_1n şi $m'g_1$ cu g_1n' şi — după cum ştim dreptele F_1n şi H_1n', prelungite, determină segmentele e_1e şi g_1g egale cu segmentele $e'e_1$ şi $g'g_1$. Punctele e' şi g' fiind reflectele punctelor e şi g urmează că reflectul dreptelor *Ees* şi *Ggr* se suprapun pe marginile verticale ale oglinzii şi constituie prin urmare intersecţiile cîmpului oglinzii cu planul obiectelor.

183. — *Delimitarea reflectului planului obiectelor cuprinse în cadrul tabloului* se obţine desenînd reflectele s'_1i' şi $i'r'_1$ (fig. 182 şi 188) ale segmentelor *si* şi *ir* ale cadrului tabloului,

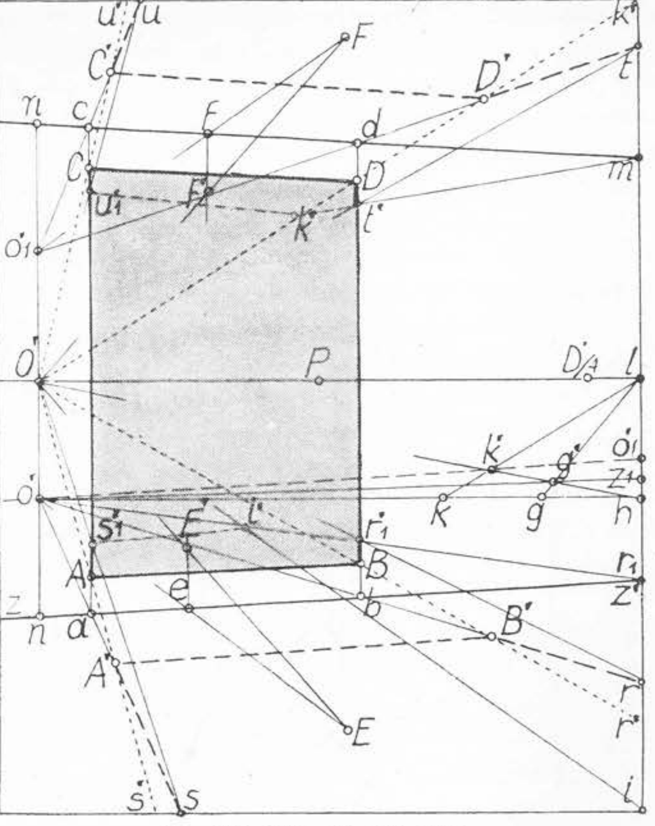


Fig. 182. (135, 181, 183, 184)

cuprinse în cîmpul oglinzii, folosind punctul de fugă O' (fig. 182) sau rețeaua perspectivă în lipsa acestui punct (fig. 188 în care aceste linii au fost șterse cu guma după ce au fost folosite). Punctele s'_1 și r'_1 se vor situa pe marginile verticale ale oglinzii. Pentru determinarea punctului i' pe dreapta de fugă iO' se va prelungi pînă la acest punct dreapta care unește punctul r'_1 cu punctul r_1 situat la întretăierea cadrului tabloului cu urma oglinzii zz'.

Ne este cunoscut sprijinul dat de delimitarea acestui reflect în organizarea unei compoziții picturale. În figura 182 s-a determinat în $Cu'_1k't'D$ și reflectul plafonului $C'uktD'$ cuprins în cadrul tabloului. Reflectele E' și F' ale punctelor E și F au fost obținute prin procedeul al doilea. În această figură s-a determinat și reflectul $o'o'_1$ a urmei planului neutru.

184. — *Reflectul urmei planului neutru,* trecînd prin o' (fig. 182) trebuie să facă cu orientarea $o'z_1$ a planului oglinzii (punctul z_1 s-a luat la mijlocul segmentului lz', după cum o' este la mijlocul segmentului $O'n$) un unghi $o'_1\,o'z_1$ egal cu unghiul $z_1o'h$ pe care planul oglinzii îl face cu planul frontal al desenatorului (dreapta $o'h$ s-a luat orizontală). Pentru a determina acest reflect, pe o perpendiculară hO' dusă pe orientarea $o'z_1$ a planului oglinzii, trebuie să luăm un segment $g'k'$ egal cu segmentul g_1h, cu o construcție cunoscută. Luînd punctul l de pe linia orizontului ca punct accidental de fugă, determinăm segmentul gh prelungind dreapta lg'. Luăm segmentul g'_1 egal cu segmentul gh. Dreapta kl determină pe dreapta hO' segmentul $g'k'$ egal cu segmentul hg' iar dreapta $o'k'o'_1$ făcînd cu dreapta $o'z_1$ un unghi egal cu acela pe care această dreaptă îl face cu orizontala $o'h$ constituie imaginea perspectivă a reflectului urmei planului neutru.

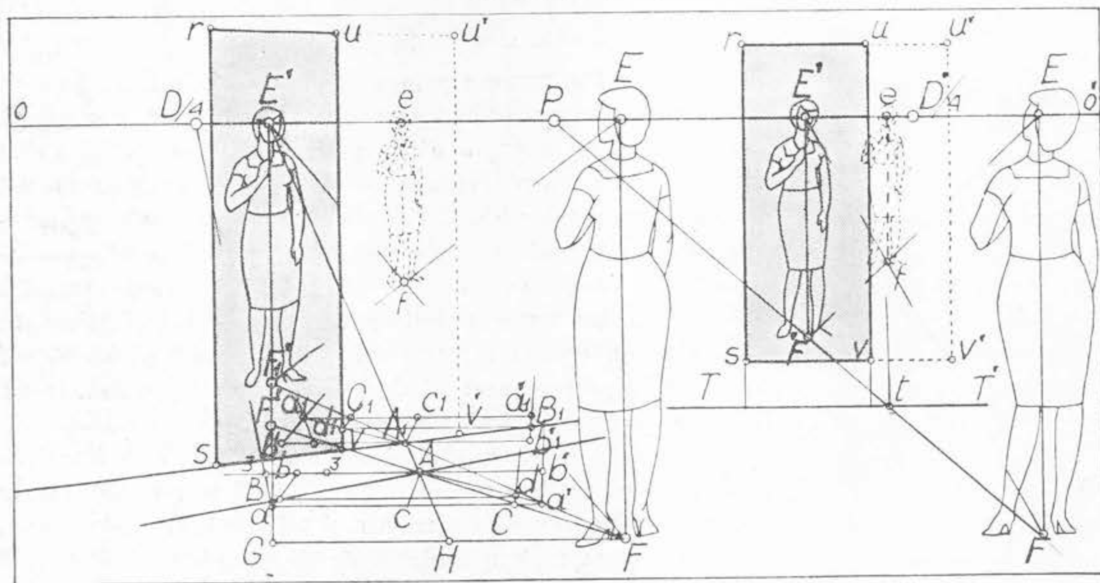
185. — *În perspectiva inversă, determinarea orientării oglinzii cînd se dau imaginile figurii și a reflectului ei* (fig. 183). Pentru obținerea unei compoziții cît mai satisfăcătoare artistul poate să schițeze de la început nu numai figura dar și reflectul ei în oglindă, dîndu-le, în cadrul tabloului, locul care corespunde mai bine viziunii sale plastice, urmărind

ca numai ulterior să determine locul și orientarea oglinzii respective. Se pot ivi patru cazuri și anume dreapta FF' care unește proiecțiile F a figurii și F' a reflectului ei pe planul obiectelor să fie o dreaptă de capăt $FF'P$ (fig. 183, dreapta), să fie o dreaptă frontală ff_1 (fig. 173), să fie o orizontală oarecare care fuge spre adîncul spațiului FF' sau FF'_1 (fig. 183, stînga) sau o orizontală oarecare care vine spre desenator. În primul caz oglinda va fi frontală (fig. 183, dreapta) în cazul al doilea oglinda va fi de capăt și desenatorul va vedea reflectul numai dacă mijlocul f' al orizontalei ff_1 precum și reflectul f_1 se găsesc de aceeași parte a punctului principal (fig. 173) în cazul al treilea oglinda va fi verticală oarecare (fig. 183, stînga) iar în ultimul caz oglinda, tot verticală oarecare, ne va întoarce spatele și numai figura reprezentată în tablou își va vedea chipul oglindit.

a) *Oglinda va fi frontală* (fig. 183, dreapta). Dacă dreapta FF', prelungită, trece prin punctul principal P este o dreaptă de capăt iar oglinda, perpendiculară pe această dreaptă, nu poate fi decît frontală. Urma ei TT' trebuie să întretaie dreapta FF' în mijlocul ei t pe verticala ft coborîtă din punctul de intersecție f al diagonalelor EF' și $E'F$. După cum știm, dacă figura EF ne este reprezentată ca privindu-și efectiv imaginea-i reflectată în ef, nu vom putea, fără licență plastică, delimita oglinda în *rsuv* pentru ca să încadreze bine imaginea reflectată văzută de desenator, ci va trebui să presupună o oglindă mai mare *rsu'v'* (fig. 139 și 140).

b) *Oglinda va fi de capăt* (fig. 173). Dacă dreapta ff_1 este frontală, oglinda perpendiculară pe această dreaptă va fi verticală frontală, iar urma ei AP va trece prin mijlocul f' al dreptei ff_1. Dacă punctul f' și reflectul f_1 nu sînt de aceeași parte a punctului principal, oglinda ne va arăta fața ei posterioară și numai figura reprezentată își va vedea chipul oglindit. (Acest caz nu este reprezentat în figura 173).

Fig. 183. (185, 186)



c) *Oglinda va fi verticală oarecare* (fig. 183, stînga). Dacă dreapta FF' este o orizontală oarecare care fuge spre adîncul spațiului, vom determina mijlocul ei A, cu o construcție cunoscută, apoi, cu ajutorul a două pătrate orientate frontal $Acab$ și $Aca'b'$ vom construi în acest punct, pe dreapta dată FF' perpendiculara AB care va fi urma oglinzii verticale oarecare, determinată în perspectiva inversă. În aceste pătrate (care s-au desenat venind spre desenator, I 394, fig. 437, 438) folosind diagonala Aa', cu dreapta de capăt CdP și cu orizontala dB s-a determinat punctul B pe unde trece perpendiculara căutată BA a urmei oglinzii.

d) *Oglinda, verticală oarecare, va avea fața reflectantă spre adîncul spațiului.* Dacă dreapta FF' este o orizontală oarecare care vine spre desenator, orientarea oglinzii, perpendiculară pe această dreaptă, se va determina, ca mai sus, cu ajutorul a două pătrate orientate frontal, dar desenatorul nu va putea să vadă imaginea reflectată, ci numai chipul figurii surprinsă în momentul cînd se admiră sau se studiază privindu-se în oglindă (un actor care se grimează etc.).

Notă. Dacă locul ocupat în compoziție de urma TT' sau BA (fig. 183) a oglinzii ar fi necorespunzător, determinînd o încăpere prea mică sau prea mare, artistul poate să o depărteze (spre exemplu în A_1, fig. 183, stînga) sau eventual să o apropie, urmărind ca *fără a schimba locul $E'F'$ al reflectului cerut de compoziție,* să-i modifice numai înălțimea (spre exemplu EF_1' în loc de $E'F'$, fig. 183, stînga). Pentru a putea efectua cu ușurință aceste modificări în scopul de a găsi soluția cea mai potrivită cu viziunea sa plastică, artistul poate proceda după cum urmează:

Se prelungește verticala $E'F'$ a reflectului dat, se determină mijlocul H al orizontalei FG dusă prin F și se trasează dreapta $E'H$ care va împărți în două părți egale toate dreptele care unesc punctul dat F cu orice punct al verticalei $E'G$. Pe această dreaptă artistul va aprecia adîncimea care i se pare potrivită pentru încă-

Fig. 184. (179) V e r m e e r: Femeie citind





Fig. 185. (179) V e r m e e r: Femeie citind (detaliu)

perea respectivă, de exemplu *A1* (fig. 183, stînga). Prelungind dreapta FA_1 va vedea cu cît se scurtează (sau eventual se lungește) reflectul dat, iar cu ajutorul a două pătrate orientate frontal $A_1c_1a_1b_1$ și $A_1c_1a_1'b_1'$ va determina orientarea A_1B_1 a urmei oglinzii.

În dreapta figurii 183, dacă artistul ar muta punctul *t* pe dreapta *FF'* mai aproape de desenator, oglinda nu va mai fi frontală ci verticală oarecare, urma ei avînd un punct de fugă inaccesibil spre dreapta, iar dacă ar da încăperii o adîncime mai mare, depărtînd punctul *t*, atunci urma oglinzii, verticală oarecare, ar avea punctul ei inaccesibil de fugă spre stînga.

Notă. Explicațiile și construcțiile expuse mai sus pentru reflectul unei figuri se pot aplica întocmai și pentru una din muchiile verticale sau pentru axul vertical al oricărui obiect pentru obținerea, în perspectivă inversă, a unui reflect cît mai corespunzător.

186. — *Reflectul unui corp geometric.* Cînd avem de desenat imaginea reflectată a unui corp geometric (în care, eventual, se înscrie un volum complicat) nu este necesar să facem construcțiile arătate mai sus (185) pentru toate muchiile corpului respectiv, ci numai pentru

una din muchii sau pentru reflectul axului lui, urmînd ca, pentru completarea reflectului, mai ales cînd nu desenăm pe rețele perspective, să folosim fie procedeul construirii geometralului (I 294–300, fig. 322–331) fie procedeul cercurilor concentrice (I, 477–487, fig. 534–544).

a) *Reflectul unui corp geometric cu procedeul construirii geometralului.* Cu acest procedeu se obține un reflect cît se poate de exact și aplicarea lui este firească dacă imaginea perspectivă a volumului respectiv $ABCD$ (fig. 186) a fost definitivată cu ajutorul geometralului $BA_1C_1D_1$ ale cărui dimensiuni, cunoscute, au fost măsurate pe scara perspectivă în M. Problema se poate pune fie în *perspectivă inversă* — artistul desenează în locul dorit reflexul A' al punctului mai apropiat de oglindă A și determină apoi, cum s-a arătat mai sus (185 fig. 183, stînga) locul și orientarea zz' a oglinzii — fie în *perspectivă directă*, cum se arată în figura 186, în care s-a dat orientarea zz' a oglinzii.

Cu ajutorul unui pătrat orientat frontal $AEef$ și folosind diagonale Ae, cu orizontala so și dreapta de capăt oP, s-a determinat punctul I pe unde trece perpendiculara AI pe urma Es a oglinzii date. Pe această perpendiculară reflectul A' al punctului A a fost determinat luînd segmentele Aa și aA' egale (dreapta de capăt Pa, prelungită, a determinat segmentul Aa' care s-a repetat în $a'a_1$; dreapta de capăt Pa_1 a determinat segmentul aA' egal cu segmentul Aa).

Ne este ușor să găsim în geometral orientarea oglinzii date: știm cum se află adevărata mărime a unghiului AEs (178 fig. 179). Dreapta $D/4s$, prelungită, determină segmentul As', de patru ori mai mic. Luînd de patru ori acest segment pe verticala ridicată din punctul A, determinăm în EAR geometralul triunghiului EAs în care ipotenuza ER are orientarea din spațiu a oglinzii date.

Într-un punct oarecare A_1 al acestei ipotenuze prelungite ducem dreptele A_1B și A_1C_1 paralele geometric la geometralul volumului dat și cu arce de cerc construim reflectele u' și v' ale unghiurilor u și v obținînd în A_1B_1' și A_1C_1' reflectul geometralului volumului dat.

Ducînd în A' paralele geometrice $A'B_1'$ și $A'C_1'$ la A_1B_1' și A_1C_1' și măsurînd pe scara perspectivă în N aceleași dimensiuni care s-au măsurat în M pentru geometralul $BA_1C_1D_1$, vom putea desena imaginea perspectivă a reflectului $A'B'C'D'$ a volumului dat. În figura 186 nu s-a desenat scara înălțimilor cu care s-au obținut imaginile perspective ale bazelor superioare.

Dacă s-a desenat exact laturile bazei date $ABCD$ și ale reflectului găsit $A'B'C'D'$, prelungite, trebuie să se întîlnească în aceleași puncte de pe urma zz' a oglinzii: în punctul g laturile DC și $D'C'$, în k laturile AC și $A'C'$, în i laturile AB și $A'B'$.

Cu ajutorul reflectelor punctelor date, putem determina reflectele altor puncte fără a trebui să găsim cu alte construcții adîncimea lor în oglindă. Astfel reflectul $l'L'$ al figurii lL se găsește ducînd dreptele lCf și lBE ale căror reflecte fC' și EB', prelungite, dau la intersecția lor reflectul l' al punctului dat l. De asemenea, reflectul $t'T'$ al figurii tT se determină ducînd dreptele Ctj și Atz ale căror reflecte jC' și zA' ne dau la intersecția lor reflectul t' al punctului dat t.

În această figură privitorul descoperă numai în oglindă elementul care poate fi un detaliu semnificativ al compoziției, de pe colțul mesei ascuns privirii lui de figura L.

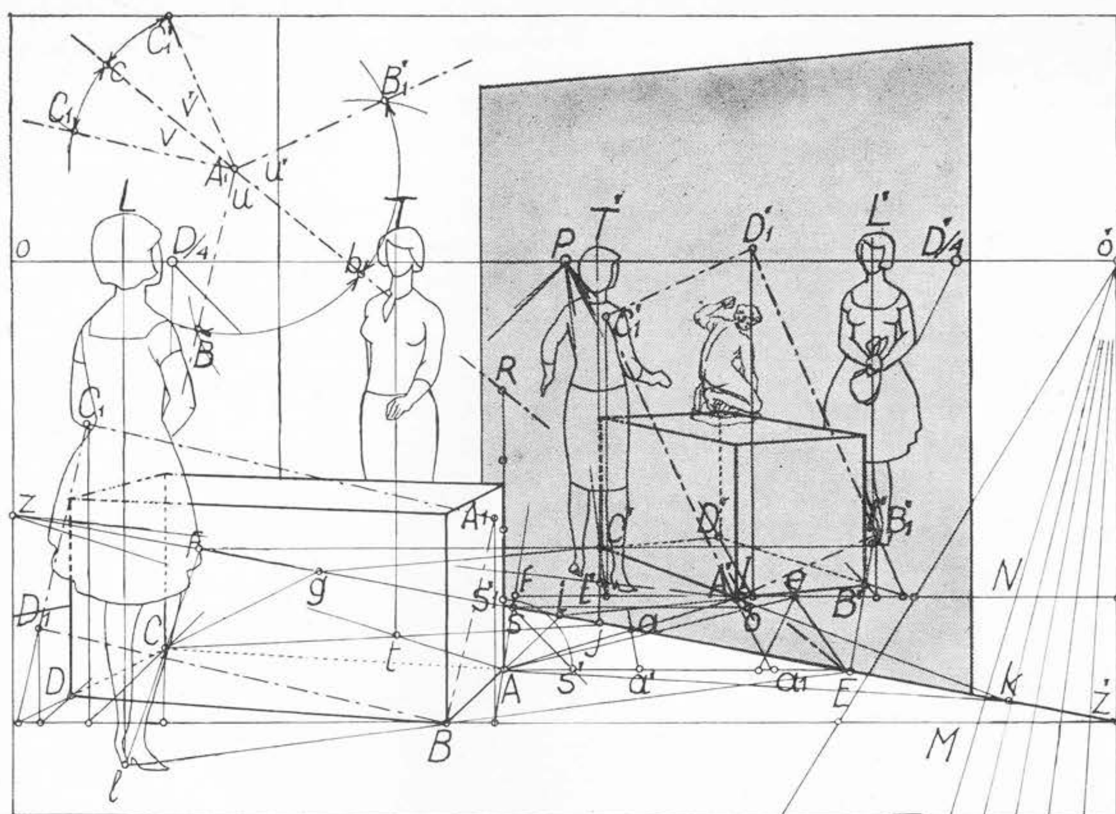


Fig. 186. (186)

187. — b) *Reflectul unui corp geometric cu procedeul cercurilor concentrice.* Reflectele obţinute cu procedeul construirii geometralului sînt exacte dar dacă rezultatul obţinut nu este satisfăcător din punct de vedere plastic, toate construcţiile trebuie refăcute în întregime dînd altă orientare volumului sau oglinzii, fără a putea fi siguri de rezultatul ce vom obţine. După cum se ştie (I 477) procedeul cercurilor concentrice permite ca pe acelaşi traseu, prin încercări succesive să se dea patrulaterului şi reflectului lui oricîte orientări diferite pînă cînd se găseşte imaginea care corespunde mai bine viziunii plastice a desenatorului.

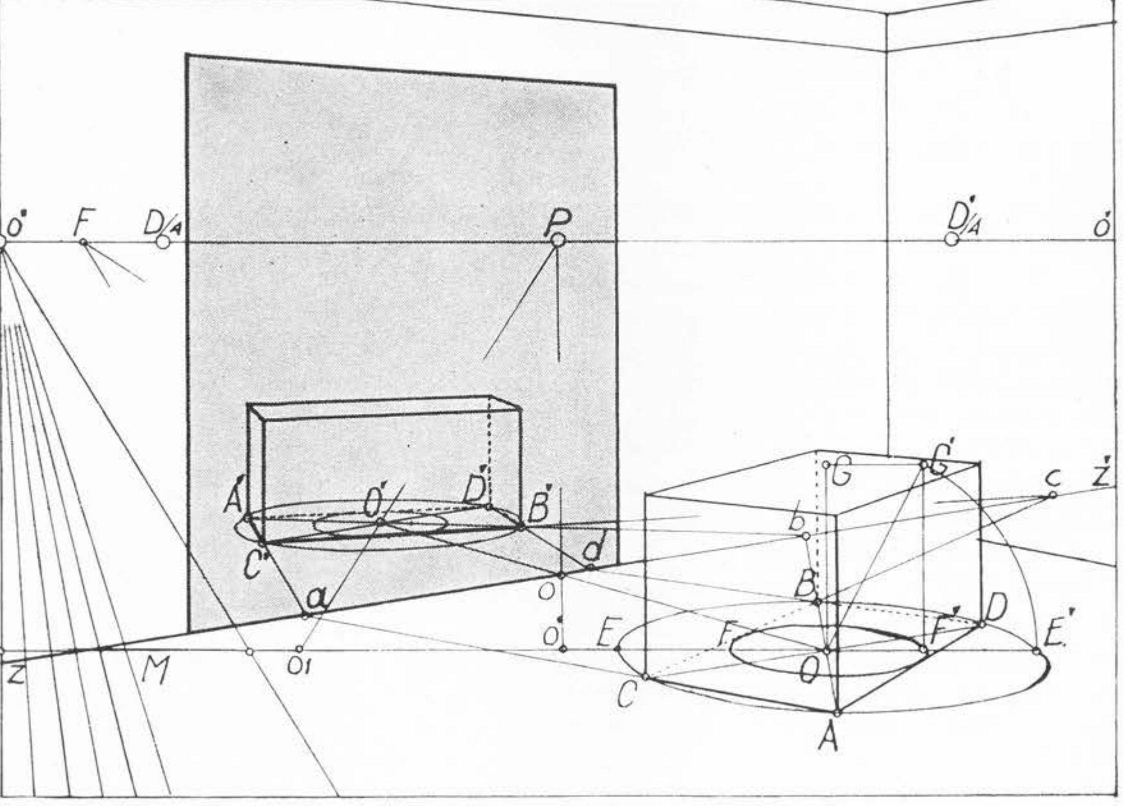
Figura 187 presupune că desenatorul doreşte ca reflectul centrului *O* al cercurilor concentrice, dintre care unul înscris şi celălalt circumscris bazei dreptunghiulare sau pătrate a prismei date, să se oglindească în *O'*. Cu construcţiile cunoscute s-a determinat mijlocul *o* al dreptei care uneşte centrele date şi s-a găsit urma *zz'* a oglinzii, perpendiculară pe această dreaptă. Măsurînd pe scara perspectivă în *M*, construim dreptunghiul *OF'G'G* în care latura *F'G'* are jumătate din lungimea laturii mari a dreptunghiului dat şi latura *OF'* jumătate din lungimea laturii lui mici. *OF'* va fi raza cercului înscris şi diagonala

OG' va fi faza OE' a cercului circumscris dreptunghiului dat. Construim (în pătrate orientate frontal care nu sînt arătate în figuri) ambele cercuri şi toate elementele necesare (capetele tangentelor la 45°) care vor fi folosite prin drepte de capăt şi pentru desenarea cercurilor reflectate cu centrul în O' (Aceste construcţii cunoscute I fig. 542— nu sînt arătate în figura 187).

Desenăm imaginea perspectivă a bazei volumului dînd uneia din laturile mari AD orientarea cerută de compoziţie cu capetele pe cercul mare şi tangentă cercului mic. Ducem prin centrul O cele două diagonale AOB şi DOC. Unind punctele B şi C obţinem a doua latură mare a dreptunghiului care, dacă s-a desenat exact, trebuie să fie tangentă la cercul mic. Unind punctele B cu D şi A cu C obţinem şi laturile mici ale dreptunghiului, care, dacă s-a desenat exact, trebuie să se îndrepte spre acelaşi punct de fugă inaccesibil.

Pentru a desena în continuare reflectul $A'B'C'D'$ al acestui dreptunghi este suficient ca una din diagonale AB sau una din laturile mari CB, prelungite, să întretaie în b sau în c urma zz' a oglinzii în cadrul tabloului.

Fig. 187. (187)



Cu una din diagonale. Obținem reflectul diagonalei AOB, prelungite pînă în b unind acest punct cu reflectul O' al punctului O. Diagonala reflectată va avea capetele B' și A' pe cercul mare. Din aceste capete ducem laturile lungi $B'C'$ și $A'D'$ tangente la cercul mic și cu capetele C' și D' pe cercul mare. Unind capetele C' cu A' și B' cu D' obținem și laturile mici ale reflectului. Dacă s-a desenat exact, laturile bazei date $ABCD$ și ale reflectului găsit $A'B'C'D'$, prelungite, trebuie să se întretaie în aceleași puncte de pe urma zz' a oglinzii: în punctul a laturile AC și $C'A'$, în punctul d laturile DB și $B'D'$, în punctul c laturile CB și $C'B'$.

Cu una din laturile mari ale dreptunghiului. Obținem reflectul laturii CB prelungite în c, ducînd din acest punct o tangentă la cercul mic, prelungită pînă la punctul ei de intersecție C' cu cercul mare. Segmentul $B'C'$ cu capetele pe cercul mare și tangent la cercul mic este reflectul laturei date CB. În continuare, ducînd diagonalele $B'O'A'$ și $C'O'D'$ și unind punctele C' cu A', A' cu D' și D' cu B' obținem în $A'B'C'D'$ imaginea perspectivă a reflectului dreptunghiului dat. Dacă s-a desenat exact, latura $A'D'$ trebuie să fie tangentă cercului mic, diagonala $A'B'$ prelungită trebuie să întretaie urma oglinzii în punctul b. De asemenea, laturile mici AC și DB, prelungite, trebuie să întretaie oglinda în aceleași puncte a și d ca și reflectele lor $A'C'$ și $D'B'$, prelungite.

Cu una din laturile mici ale dreptunghiului nu se poate începe desenarea reflectului căci, acestea nefiind tangente la cercul mic, nu se poate preciza imaginea lor reflectată.

Dacă înfățișarea plastică a celor două imagini nu este satisfăcătoare, sprijinit de același traseu al celor două cercuri, artistul poate, prin încercări succesive, ajunge la un rezultat satisfăcător. Precizăm că nimic nu ne împidică să desenăm întîi imaginea reflectată, dîndu-i orientarea dorită și să construim ulterior, în perspectivă inversă, volumul din fața oglinzii.

188. — *Reflectul figurilor și volumelor cuprinse în cîmpul oglinzii dar nu și în cîmpul vizual al desenatorului.*

Într-o oglindă verticală oarecare $EFGH$ (fig. 188) în care s-a reprezentat în $Es'_1i'r'_1G$ imaginea reflectului planului obiectelor, cuprins în cadrul tabloului, reflectele situate în adîncul oglinzii mai departe de această imagine pot fi ori ale unor figuri sau volume care nu intră în întregime în cadrul tabloului (atunci cînd cîmpul oglinzii cuprinde, ca în figura 190, marginea inferioară a tabloului) ori ale unor figuri sau volume care nu intră în cîmpul vizual al desenatorului (atunci cînd cîmpul oglinzii, ca în figura 188, mărginit de linia Es nu cuprinde de loc sau prea puțin marginea inferioară a tabloului.

Reflectele figurilor care nu intră în întregime în cadrul tabloului sînt studiate în paragraful următor. Problema reflectelor figurilor sau volumelor care nu intră în cîmpul vizual al desenatorului se poate clarifica într-o oarecare măsură prin procedee curente. Dar pentru ca artistul să poată avea o imagine completă a poziției relative a figurilor față de celelalte figuri din compoziție, față de punctul său de vedere și față de locul sau încăperea în care se petrece acțiunea, este necesară o restituire perspectivă.

Cu procedee obișnuite. În figura 188 — care a fost desenată pe rețeaua perspectivă care face cu planul neutru unghiurile de 37°,30 (spre dreapta) și de 52°,30 (spre stînga) și în care s-a precizat în $Es'_1i'r'_1G$ reflectul planului obiectelor cuprins în cadrul tabloului,

Fig. 188. (182, 183, 188, 189, 190)

— artistul, după ce a desenat reflectul $C'c'$ al figurii Cc din tablou, a completat compoziția cu reflectele unor elemente care nu sînt cuprinse în cadrul tabloului și anume reflectele colțului $Q'q'$ al încăperii, al figurii $D'd'$ și al scaunului k' dîndu-le locul și orientarea care i se par mai potrivite, urmînd să verifice, în perspectivă inversă, dacă acestea sînt corespunzătoare.

Dispunînd de punctele de resecție R' și $R/2$ ale rețelei folosite, putem determina, în perspectivă inversă, adîncimea camerei reflectate. Măsurat în $L4$ segmentul $q'x'$, determinat cu dreapta $xR/2$ are 3,70 m și prin urmare adîncimea încăperii este de $3{,}70\times2=7{,}40$ m, adică prea mare. Luînd segmentul $q'q_1$ de 1,05 m reducem adîncimea camerei xq'_1 cu $1{,}05\times2=2{,}10$ m.

Pentru a nu apropia și figura $D'd'$, care ar rămîne în afara încăperii micșorate, cu punctul de resecție R' putem, pe orizontala dusă prin q'_1, măsura pe scara perspectivă în L_2, lățimea q'_1a' de 0,85 m a peretelui și deschiderea $a'b'$ de 1,40 m prin care să se vadă această figură care poate rămîne în locul ales de artist.

Dar pentru a ști dacă desenatorul este sau nu cuprins în interiorul încăperii astfel micșorată, pentru a avea o imagine clară a poziției relative a figurii reflectate cu celelalte figuri din compoziție și cu punctul de vedere, este necesară, cum s-a spus mai sus, o restituire perspectivă.

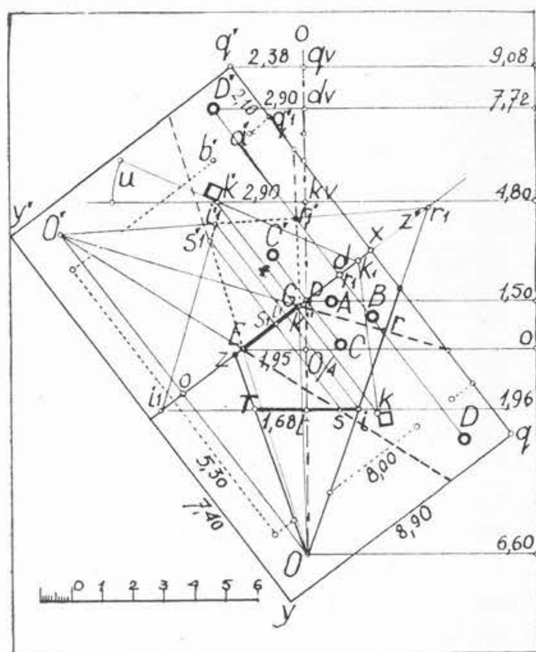
189. — *Cu restituire perspectivă* (fig. 189). Pentru întocmirea restituirii perspective este necesar să cunoaștem coordonatele (adîncimea și abscisa) elementelor din compoziția respectivă. Precizarea lor se face, prin procedee cunoscute de perspectiva inversă, în imaginea perspectivă.

În imaginea perspectivă (fig. 188) cu ajutorul punctului de distanță D/4 determinăm, în perspectiva inversă, pe orizontala dusă prin punctul de reper *O/4*, adîncimile diferitelor elemente din compoziție, precizate prin orizontale pe dreapta de capăt *tO/4P* și care se vor măsura, pe scara perspectivă în *L'*. Abscisele acestor elemente față de dreapta de capăt *tO/4P* se vor măsura pe scara perspectivă pe orizontala respectivă a fiecărui element. Cunoscînd aceste coordonate, elementele compoziției vor putea fi desenate la scară în restituirea perspectivă (fig. 189).

Astfel segmentul *O/4po*, determinat prin prelungirea dreptei *D/4p*, măsurat pe scara perspectivă în *L'* ne arată că punctul *p* de pe urma *zz'* a oglinzii date se află, față de punctul *O/4* la o adîncime de 0,375×4=1,50 m.

Segmentul *O/4ko*, determinat prin prelungirea dreptei *D/4kv* măsurat tot în *L'* ne dă adîncimea de 1,20×4=4,80 m a planului frontal în care se află reflectul *k'* al scaunului.

Fig. 189. (189, 190)



Segmentele *O/4do* și *O/4qo* ne dau adîncimea de 1,93×4=7,72 m și de 2,27×4=9,08 m la care se află, față de punctul *O/4* planele frontale ale reflectului *D'd'* al figurii și reflectul *Q'q'* al colțului încăperii.

Segmentul *tt'*, determinat prin prelungirea dreptei *D/4O/4* măsurat în *L*, ne dă adîncimea spre desenator a marginii inferioare *Tti* a tabloului, față de punctul *O/4* de 0,49×4=1,96 m.

Planul oglinzii trece chiar prin punctul *p* dar abscisele *k'kv*, *d'dv*, și *q'qv* ale reflectelor scaunului, a figurii și a colțului încăperii, măsurate în L_2, L_3 și L_4 au succesiv, 2,90 m 2,90 m și 2,38 m. Iar marginea inferioară a tabloului *Tti*, măsurată în *L* are cîte 1,68 m la stînga și la dreapta punctului *t*.

Orientarea planului *zz'* al oglinzii ne este cunoscută (37°, 30') pentru că lucrarea a fost desenată pe rețea. Dacă nu

ne-ar fi cunoscută, se știe cum, cu ajutorul pătratului orientat frontal, necesar pentru determinarea perpendicularei pe urma oglinzii, se poate determina și orientarea oglinzii (178, fig. 178 și 179). Abscisele O/4E de 1,95 m și O/4 g' de 0,20 m ale capetelor *E* și *G* ale oglinzii s-au măsurat în *L'*.

Restituirea perspectivă (fig. 189). La o scară obișnuită, de exemplu de 5 mm pentru un metru, pe proiecția orizontală a razei vizuale principale *Oo*, determinăm, ca punct de reper al adîncimilor diferitelor elemente ale compoziției, punctul O/4 luînd segmentul OO/4 egal cu cvadruplul cotei punctului de vedere (I 428, fig. 481) adică egal cu 1,65×4=6,60 m.

În continuare, pe dreapta de capăt *Oo* vom determina, față de punctul O/4 adîncimile planelor diferitelor elemente, precizate în imaginea perspectivă, iar pe urma acestor plane vom măsura, față de dreapta *Oo*, abscisele lor respective.

Oglinda, locul, orientarea și cîmpul ei. Dînd segmentului *O/4p* lungimea, determinată în imaginea perspectivă de 1,50 m, determinăm punctul *p* pe unde trece urma *zz'* a planului oglinzii și căreia îi dăm orientarea cunoscută de 37°,30'. Ca verificare, punctul de întretăiere *E* al acestei urme cu frontala dusă prin punctul O/4 trebuie să se găsească, precum s-a măsurat în imaginea perspectivă, la 1,95 m de acest punct. Capătului *G* al oglinzii îi dăm abscisa cunoscută de 0,20 m.

Luînd pe perpendiculara dusă din punctul de vedere *O*, pe urma *zz'* a oglinzii segmentul *O'o* egal cu segmentul *Oo* obținem în *O'* reflectul punctului de vedere, iar razele *O'E* și *O'G*, prelungite, determină marginile cîmpului oglinzii, reprezentate prin linii întrerupte în figura 189. Reflectul în oglindă al marginilor acestui cîmp e dat de prelungirea razelor *OE* și *OG*, figurate prin linii punctate.

Scaunul. Reflectul scaunului se obține luînd segmentul *O/4kv* de 4,80 m și abscisa *kvk'* de 2,90 m. Orientarea *u* și dimensiunile scaunului de 0,40×0,40 m ne sînt cunoscute din geometralul cu care a fost desenată imaginea lui perspectivă. Luînd, pe perpendiculara dusă pe urma oglinzii, segmentul *k"k* egal cu segmentul *k"k'* obținem locul ocupat în încăpere de acest scaun care nu intră în cîmpul vizual al desenatorului. Orientarea lui se obține cu ajutorul punctului k_1 de pe urma oglinzii, așa cum se arată în figura 189.

Figura. Pe adîncimea *O/4 dv* de 7,72 m și pe abscisa *dvD'* de 2,90 m obținem reflectul *D'* al figurii reprezentate în perspectivă. Pe perpendiculara *D'd* dusă pe urma oglinzii *zz'* obținem în *D* locul ocupat în încăpere de această figură, luînd egale segmentele *Dd* și *dD'*.

Încăperea. Pe adîncimea *O/4qv* de 9,08 m și pe abscisa *qvq'* de 2,38 m obținem reflectul *q'* al colțului mai depărtat al încăperii. Perpendiculara *q'x* dusă pe urma *zz'* a oglinzii reprezintă reflectul urmei unuia din pereții încăperii. Luînd segmentul *qx* egal cu segmentul *xq'*, ne este ușor prin perpendiculare și paralele să desenăm planul complet al încăperii, dîndu-i lărgimea necesară pentru ca să cuprindă și pe desenatorul așezat în punctul *O*. Rezultă că imaginea perspectivă presupune o încăpere care, măsurată la scara restituirii, are 8,90×7,40 m.

Tabloul și cîmpul vizual al desenatorului. Segmentul *O/4t* de 1,96 m luat spre punctul de vedere, și abscisa de 1,68 m luată de ambele părți ale punctului *t* ne dau marginea inferioară *Tti* a tabloului. Razele *OT* și *Oi*, prelungite, determină intersecțiile cîmpului vizual al desenatorului cu planul obiectelor.

Alte elemente ale compoziției, cum ar fi locurile ocupate de figurile *A* și *B*, care nu se reflectă în oglindă, sau de figura *C* și de reflectul ei *C'* s-au determinat pe aceeași cale, cu construcții care au fost șterse cu guma pentru a nu încărca prea mult figura. Pe perpendiculare duse pe urma oglinzii *zz'*, luînd, segmentele $s_1s'_1$, $i_1i'_1$ și $r_1r'_1$ egale cu segmentele ss_1, ii' și rr_1 obținem reflectul $Es'_1i'_1r'_1G$ al cîmpului oglinzii *EsirG* cuprins în cadrul tabloului.

În această restituire perspectivă artistul ia cunoștință, față de punctul său de vedere, de poziția relativă a tuturor volumelor și figurilor din compoziție, indiferent dacă sînt cuprinse numai în cîmpul său vizual sau numai în cîmpul oglinzii. În planul obținut, el poate să studieze toate îmbunătățirile care ar putea asigura o cît mai expresivă și veridică închegare a acțiunii. Spre exemplu, dacă dimensiunile încăperii sînt prea mari, poate găsi cu ușurință soluția micșorării lor printr-un perete în care două uși simetrice permit să nu se schimbe nici punctul de vedere și nici figura mai depărtată. În această ipoteză urmează să precizeze cu cît trebuie micșorată spre stînga sau mărită spre dreapta oglinda pentru ca să fie în axul peretelui încăperii micșorate, etc.

Diferitele modificări aduse în plan urmează a fi trecute în imaginea perspectivă fie determinînd, în perspectivă directă, noile coordonate fie cu ajutorul punctelor de resecție, așa cum s-a arătat mai sus, pentru micșorarea reflectului încăperii.

190. — *Reflectul figurilor care nu intră în întregime în cadrul tabloului.* În figurile 188—189 nu se poate pune problema reflectelor figurilor care nu intră în întregime în cadrul tabloului deoarece aceste figuri nu ar fi cuprinse în cîmpul oglinzii, mărginit de linia *Es*.

Dar cînd cîmpul oglinzii cuprinde în întregime (fig. 190—191) sau măcar parțial marginea inferioară a tabloului, atunci toate sau măcar unele din figuri, care nu intră în întregime în cadrul tabloului, cum sînt figurile *C* și *B* se vor reflecta în oglinda verticală oarecare în *C'* și *B'*.

După cum se știe, problemele referitoare la figurile care nu intră în întregime în cadrul tabloului se rezolvă, în perspectivă inversă, prin aplicarea grafică a legii descreșterii perspective, urmărind ca imaginea lor în tablou să fie obținută tot prin aplicarea grafică a aceleiași legi.

Vom lua un exemplu (fig. 190).

Artistul, după ce a precizat elementele perspective ale tabloului, reprezintă în locul dorit una din marginile verticale GG_1 ale oglinzii și cu ajutorul a două pătrate orientate frontal desenează unghiul drept pe care îl face urma *kG* a oglinzii cu perpendiculara *mG*, indiferent dacă desenează mai întîi urma și construiește apoi perpendiculara sau invers.

Cu aceleași pătrate determină punctele de resecție R' și R/2 (căci R nu este accesibil) fie cu aproximație (I 398—399 fig. 443—445), fie cu procedeul exact arătat în figura 190.

Laturile *Gk* și *Gm* ale unghiului drept sînt egale între ele și, pentru a avea adevărata lor mărime, construim geometralul *Glm's'* al dreptunghiului *Glms* luînd latura *Gs'* egală cu latura frontală a pătratelor. Diagonala *Gm'* a acestui dreptunghi este adevărata mărime a laturilor *Gk* și *Gm*, și pe care cu un arc de cerc o desenăm în Gk_2 și Gm_2. Dreapta kk_2, prelungită va determina punctul *R'* de resecție al dreptelor care fug spre dreapta, iar dreapta

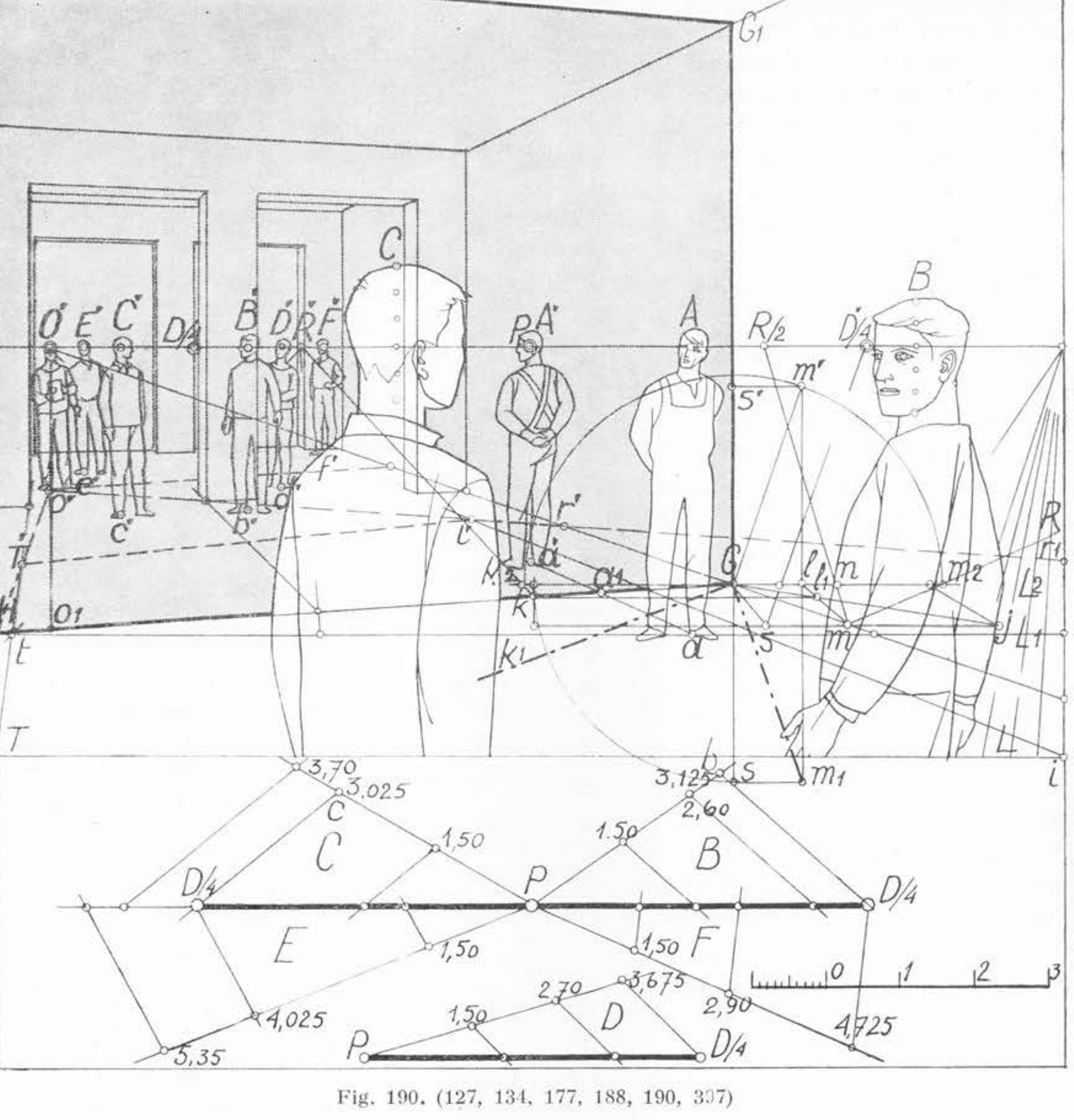


Fig. 190. (127, 134, 177, 188, 190, 307)

mm^2, prelungită, va determina punctul inaccesibil R al dreptelor care fug spre stînga. În locul acestui punct inaccesibil, determinăm punctul de resecție micșorat la jumătate R/2 prelungind dreapta mn care taie în două părți egale dreapta Gm^2.

Tot cu aceleași pătrate determinăm (luînd lm_1 egal cu lm') și orientarea Gm_1 și Gk_1 pe care o au în spațiu urma oglinzii reprezentată în tablou și perpendiculara pe aceasta.

Cu rețele perspective (sau eventuale puncte de fugă accesibile) și cu punctele de resecție corespunzătoare, artistul desenează în adîncul oglinzii reflectul încăperii, dînd elementelor componente dimensiunile dorite, măsurate, în perspectivă directă sau inversă, cu ajutorul punctelor de resecție, pe scara perspectivă a tabloului. Desenează apoi reflectul figurilor care intră în întregime în cadrul tabloului, de exemplu figura A, care se reflectă în A' cu o construcție cunoscută, nearătată în figură.

În sfîrșit, artistul desenează figurile B și C care nu intră în întregime în cadrul tabloului, dar care intră în cîmpul oglinzii fiind cuprinse între marginile, prelungite, $o'T$ și $O'r_1$, ale acestuia.

Locul ocupat în spațiu de figurile care nu intră în întregime în cadrul tabloului. Figurile B și C. Luînd ca unitate de măsură două cincimi (10 cm) din înălțimea capetelor figurilor date B și C (puțin mărite pentru ca să aibă 25 cm în loc de 23 cm) măsurăm lungimea distanței principale a tabloului micșorată de patru ori PD/4 precum și abscisa figurilor față de punctul principal (I 320, fig. 348). Constatăm pe această cale că figura B se află la o adîncime de $0{,}75 \times 4 = 3{,}00$ m de punctul de vedere și la o abscisă de 0,875 m spre dreapta de raza vizuală principală, în timp ce figura C este la o adîncime de $0{,}62 \times 4 = 2{,}48$ m și la o abscisă, spre stînga de 0,25 m.

Determinarea în restituire perspectivă a locurilor ocupate de figurile care nu intră în întregime în cadrul tabloului. Dispunînd de toate elementele perspective ale compoziției pe unghi (linia orizontului, punctele de distanță și de resecție, scara perspectivă a tabloului, orientarea Gk_1 în spațiu a oglinzii, procedînd, cum s-a arătat mai sus în figurile 188–189, vom face o restituire perspectivă (fig. 191) la scara, de exemplu de 5 mm=1 m.

În această restituire locurile ocupate de figurile B și C care nu intră în întregime în cadrul tabloului se determină luînd pe raza vizuală principala Oo adîncimile Ob' și Oc' respectiv de 3,00 m și de 2,48 m și abscisele bB' (spre dreapta) și $c'C$ (spre stînga) respectiv de 0,875 m și de 0,25 m.

Fig. 191. (180, 190, 397)

În continuare, luînd segmentele bB' și cC' egale cu segmentele Bb și Cc pe perpendicularele duse din B și din C pe urma oglinzii, determinăm în B' și C' locul ocupat în spațiu de reflectele acestor figuri, ale căror coordonate, adîncimile Ob_1 și Oc_1 respectiv de 12,50 m (12,50:4=3,125 m) și de 12,10 m (12,10:4=3,025 m) și abscisele b_1B' și c_1C' respectiv de 2,60 m și de 3,70 m, vor fi folosite pentru determinarea, în perspectivă directă a imaginii perspective a reflectelor B' și C' din figura 190, care nu intră în întregime în cadrul tabloului (problemă cunoscută I 315, fig. 342—344).

Imaginea perspectivă a reflectelor determinate în restituire perspectivă. Cunoscînd adîncimile, reduse la o pătrime (de 3,125 m pentru reflectul B' al figurii B și de 3,025 m pentru reflectul C' al figurii C), abscisele (de 2,60 m pentru figura B și de 3,70 m pentru figura C) și cota (de 1,50 m) a reflectelor B' și C' ale figurilor B și C, putem determina în perspectivă directă mărimea și locul acestor reflecte, procedînd cum se arată în schemele din partea inferioară a figurii 190.

Pe dreapta ajutătoare, la o scară oarecare, de exemplu de 1 cm pe metru se iau dimensiunile date de 1,50 m (cota) de 2,60 m și 3,70 m (abscisele respective) și segmentele Pb și Pc de 3,125 m și 3,025 m (adîncimile respective). Ducînd paralele geometrice la dreptele bD/4 și cD/4 obținem pe linia orizontului PD/4 segmente care reprezintă mărimea absciselor și a cotelor în adîncimile date.

În desenul perspectiv luînd abscisele respective pe linia orizontului în PB' și PC' și cotele pe verticalele $B'b'$ și $C'c'$ obținem imaginea perspectivă a reflectelor figurilor B și C care nu intră în întregime în cadrul tabloului.

În perspectivă directă (fixînd în restituire locul altor figuri — D, E, R — care nu intră în cîmpul vizual precum și reflectul lor D', E', F') sau în perspectivă inversă (dîndu-ne imaginile D', E', F' ale reflectelor unor figuri, fără a cunoaște locul lor în spațiu) imaginea perspectivă poate fi completată așa cum s-a arătat mai sus pentru figurile care nu intră în cîmpul vizual al desenatorului.

Pentru imaginea perspectivă a reflectului $O'o'$ a desenatorului nu este, evident, necesară o construcție specială, punctul o' găsindu-se la mijlocul verticalei $O'o_1$.

OGLINZILE ÎNCLINATE

191. — Oglinzile înclinate pot fi:

1) *Oglinzi de capăt înclinate* și anume:
   a) *Oglinzi de capăt înclinate în jos,* spre planul obiectelor (192) spre dreapta desenatorului (fig. 194 I) sau spre stînga lui (fig. 193).
   b) *Oglinzi de capăt înclinate în sus* (193) spre dreapta desenatorului (fig. 192) sau spre stînga lui (fig. 194 II)

2) *Oglinzi frontale înclinate* și anume:
   a) *Oglinzi frontale descendente,* adică înclinate în jos, spre adîncul spațiului, cu o linie de fugă situată sub linia orizontului (194, fig. 196, 197, 198, 199).

b) *Oglinzi frontale ascendente*, adică înclinate în sus spre adîncul spațiului, cu o linie de fugă situată deasupra liniei orizontului (201, fig. 200).

3) *Oglinzi oarecare înclinate* și anume:

a) *Oglinzi oarecare descendente*, adică înclinate în jos, spre adîncul spațiului (202) și orientate spre dreapta desenatorului (fig. 202) sau spre stînga lui.

b) *Oglinzi oarecare ascendente*, adică înclinate în sus, spre adîncul spațiului (210) și orientate spre dreapta desenatorului (fig. 201) sau spre stînga lui (fig. 204).

După cum vom vedea mai departe, în oglinzile de capăt înclinate, imaginea perspectivă ne arată adevărata mărime a unghiului înclinării oglinzii, iar perpendicularele pe planul oglinzii, precum și imaginile reflectelor orizontalelor și ale verticalelor din spațiu sînt frontale și deci paralele geometric între ele și fără descreșteri perspective.

Dimpotrivă, în oglinzile frontale sau oarecare înclinate va trebui, în perspectivă directă, să construim imaginea perspectivă a unghiului înclinării date sau, în perspectivă inversă, să determinăm adevărata mărime a acestui unghi, iar celelalte elemente nemaifiind frontale și fără descreșteri perspective va trebui să determinăm punctele de fugă și de egală resecție ale perpendicularelor pe oglindă, ale orizontalelor și verticalelor din spațiu pentru a le putea desena și măsura în adîncul oglinzii sau să cunoaștem procedee practice cînd aceste puncte vor fi inaccesibile.

Oglinzile înclinate de capăt

192. — Oglinzile înclinate de capăt, după cum s-a spus, pot fi înclinate în jos, spre planul obiectelor, fie spre dreapta (fig. 194 I și fig. 195 V), fie spre stînga (fig. 175, 193 și 195 IV) precum și înclinate în sus, spre dreapta (fig. 192, 195 VI) sau spre stînga (fig. 194 II și 195 VII).

În toate cazurile — ca și pentru oglinzile de capăt verticale — nu se va putea folosi decît procedeul întîi (130) urmînd ca în aplicarea aceloraşi construcții grafice să se țină seama de felul înclinării și a orientării oglinzii date.

Reflectul unui punct din planul obiectelor. În figura 193 fie oglinda de capăt $ABCD$ înclinată spre planul obiectelor și spre stînga: marginile de capăt AC și BD se îndreaptă spre punctul principal P iar laturile înclinate AB și CD, fiind frontale, au marginile lor paralele geometric, iar unghiul u pe care îl fac cu verticala este reprezentat în adevărata lui mărime.

Pentru a desena, folosind procedeul întîi (130) imaginea perspectivă a unui punct e cuprins în planul obiectelor, vom duce o perpendiculară ee_1 pe planul oglinzii care va fi perpendiculară pe marginile laterale ale oglinzii și va face cu frontala ee'' un unghi e_1ee'' egal cu unghiul u. Punctul e_1 în care această perpendiculară străpunge oglinda se găsește la intersecția acesteia cu dreapta cuprinsă în planul oglinzii, care, plecînd din e'' (punct în care orizontala frontală ee'' întretaie urma oglinzii) este paralelă cu marginile laterale ale oglinzii. Pe această perpendiculară urmează să luăm în adîncimea oglinzii segmentul e_1e' egal cu segmentul ee_1 pentru a obține în e' reflectul punctului dat e. Construcția se poate simplifica așa cum se arată în nota de la finele aliniatului ce urmează.

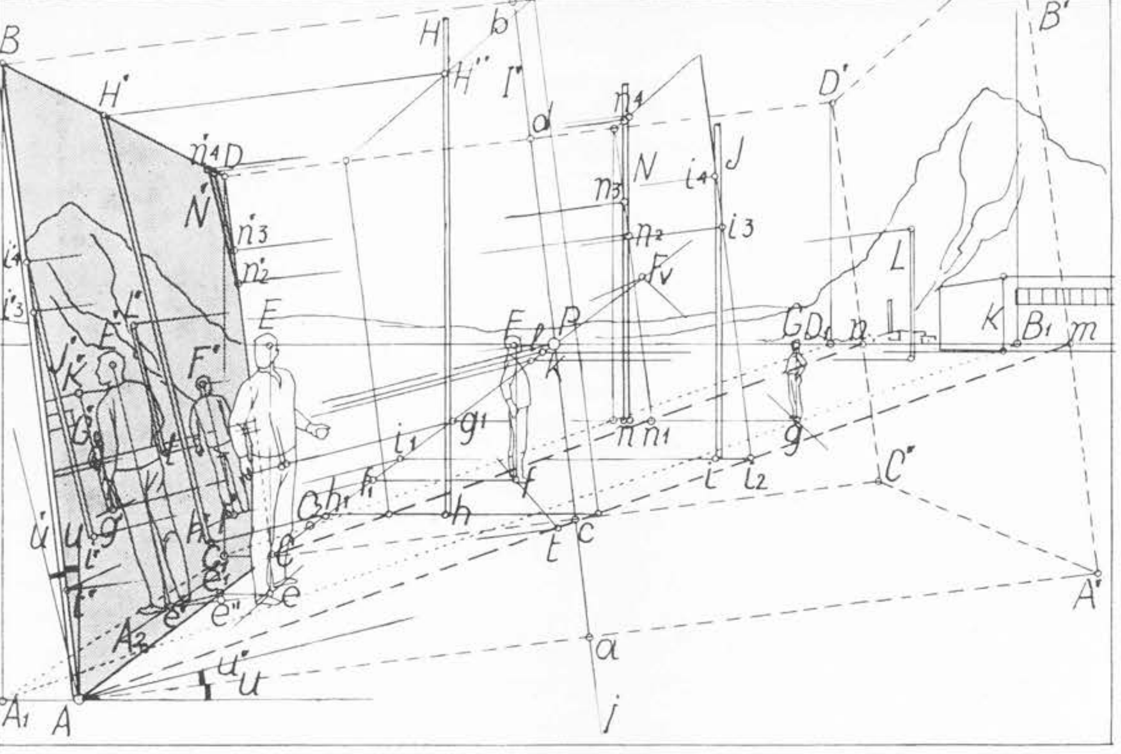


Fig. 192. (191, 192, 193)

Reflectul orizontalelor frontale. Pentru a obține reflectul $e''e'$ al orizontalei frontale ee'' este suficient să unim punctul e'' cu reflectul e' al punctului e. Figura ne arată că imaginea $e''e'$ a reflectului unei orizontale ee'' face cu frontala orizontală ee'' prelungită un unghi de două ori mai mare decît perpendiculara ee_1 pe planul oglinzii. Aceasta înseamnă că, pentru ușurarea construcțiilor este bine ca de la început să desenăm în punctul A unghiul u ducînd o perpendiculară pe frontala înclinată AB precum și unghiul u' egal cu unghiul u pentru a obține înclinarea pe care o au reflectele în oglindă ale tuturor orizontalelor frontale din tablou; reflecte ce vor fi paralele geometrice laturii unghiului u'.

Notă. Aceeași figură ne arată că triunghiurile ee_1e'' și $e''e_1e'$ sînt egale. Prin urmare, fără a mai desena latura $e''e_1$ (paralelă cu marginile înclinate ale oglinzii) reflectul unui punct dat e pe planul obiectelor se poate determina ducînd o frontală orizontală ee'' pînă la urma oglinzii și luînd pe reflectul $e''e'$ al acestei orizontale — reflect care se duce paralel geometric la latura unghiului u' — un segment $e''e'$ egal cu segmentul ee''.

De altfel cînd intersecțiile nu sînt în unghi prea ascuțit pentru a da rezultate inexacte, reflectul e' al unui punct e de pe planul obiectelor se poate determina fără nici o măsurătoare în adîncimea oglinzii. El se găsește în punctul de intersecție al dreptei $e''e'$, dusă paralelă laturii unghiului u' (adică reflectul $e''e'$ al orizontalei ee'') cu dreapta ee', paralelă

laturii unghiului u (adică perpendiculară pe planul oglinzii date). Acest procedeu va fi foarte folositor în cazul oglinzilor înclinate frontale sau oarecare, în care măsurătorile în adîncul spaţiului pe drepte înclinate sînt anevoioase.

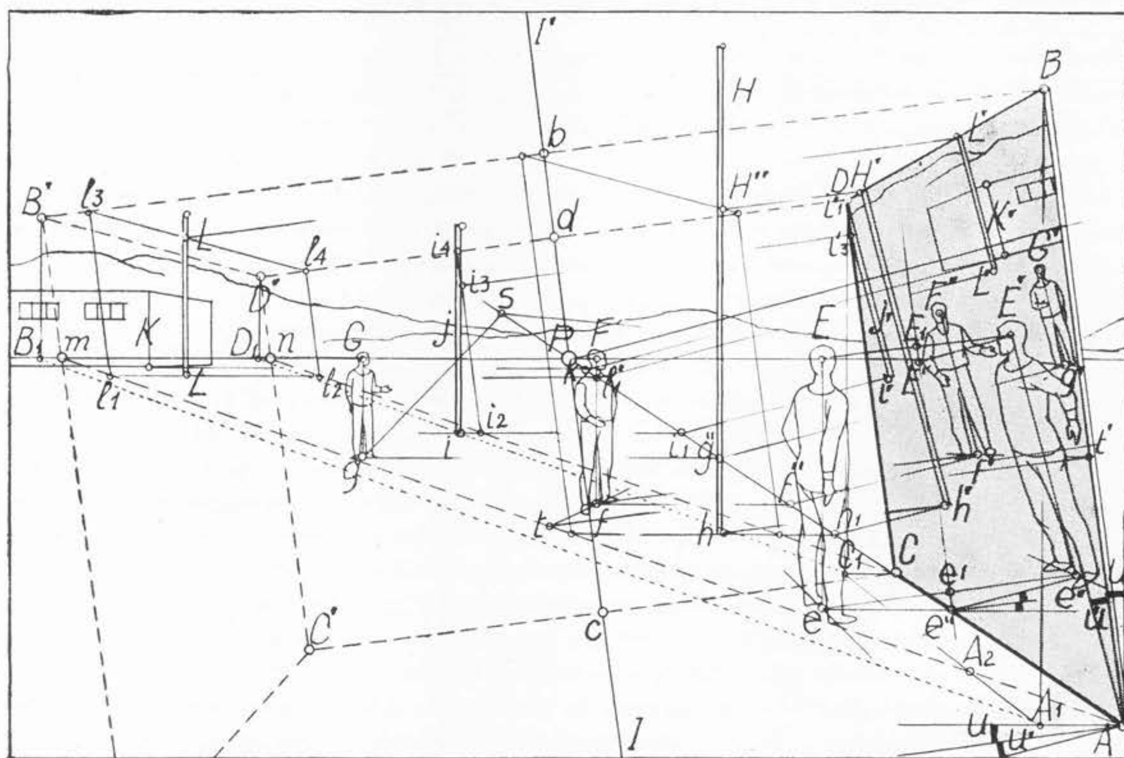
Reflectul verticalelor. Pentru a obţine reflectul $E'e'$ al unei verticale Ee, vom căuta şi reflectul E' al punctului E, procedînd ca pentru punctul e: fie luînd pe perpendiculara EE_1 dusă pe planul oglinzii un segment E_1E' egal cu segmentul EE_1, fie luînd pe reflectul $E''E'$ al orizontalei frontale EE'' segmentul $E''E'$ egal cu segmentul EE''.

Reflectul verticalei eE va fi deci dreapta $e'E'$.

Figura ne arată că acest reflect face cu verticala un unghi de două ori mai mare decît marginea înclinată a oglinzii. Aceasta înseamnă că, pentru uşurarea construcţiilor, este bine ca de la început să desenăm în punctul A unghiul u' egal cu unghiul u pe care îl face marginea înclinată a oglinzii cu verticala, pentru a obţine înclinarea pe care o au reflectele în oglindă ale tuturor verticalelor din tablou: aceste reflecte vor fi paralele geometrice cu latura unghiului u'.

Prin urmare, cînd cunoaştem piciorul e, pe planul obiectelor, al unei verticale Ee, reflectul acesteia se obţine ducînd prin reflectul e' al punctului e o paralelă geometrică

Fig. 193 (191, 192, 193, 196)



la latura unghiului u' iar capătul ei superior E' se determină cu o perpendiculară EE' dusă pe marginile înclinate ale oglinzii.

În practică nu este necesară și perpendiculara EE' căci este suficient ca, cu compasul, cu banda de hîrtie etc. să se măsoare reflectul $e'E'$ egal cu verticala dată eE. În felul acesta, în figura 193 s-au precizat înălțimile $f'F'$ și $g'G'$ ale reflectelor figurilor Ff și Gg după ce s-au determinat, cum s-a arătat mai sus — prin orizontalele frontale ff'' și gg'' și prin reflectele lor egale $f''f'$ și $g''g'$ — reflectele f' și g' ale punctelor f și g.

Cîmpul oglinzii

193. — Într-o oglindă de capăt înclinată, reflectul O' al punctului de vedere O — vîrful piramidei cîmpului oglinzii — nu se poate situa decît în planul neutru, ca și în cazul oglinzii orizontale sau de capăt verticale cum se știe (143) și cum se vede și în figura 195 care reprezintă planul neutru. Imaginile perspective ale muchiilor laterale ale acestei piramide, avînd punctul lor de convergență O' în planul neutru, vor fi paralele între ele (144) și anume paralele cu raza vizuală care unește punctul O' de convergență, adică reflectul punctului de vedere cu însuși punctul de vedere O. Această rază este verticală în cazul oglinzilor orizontale (fig. 195 I și II); este orizontală în cazul oglinzilor de capăt verticale (fig. 195 III și III') și este înclinată în jos și spre stînga în cazul oglinzii de capăt înclinată în jos și spre stînga (fig. 195 IV, fig. 175 și 193); înclinată în jos și spre dreapta în cazul oglinzii de capăt înclinată în jos și spre dreapta (fig. 195, V și fig. 194 stînga); înclinată în sus și spre dreapta în cazul oglinzii de capăt înclinată în sus și spre dreapta (fig. 195, VI și fig. 192) și înclinată în sus și spre stînga în cazul oglinzii de capăt înclinată în sus și spre stînga (fig. 195, VII și fig. 194 dreapta).

În toate aceste cazuri (fig. 192 și 193) imaginile perspective ale muchiilor laterale AA', BB', CC' și DD' ale trunchiului de piramidă vor fi perpendiculare geometric pe muchiile înclinate AB și CD ale oglinzii date iar punctele lor de fugă A', B', C' și D' vor fi simetrice cu punctele A, B, C și D față de linia de fugă ii' a planului vizual principal, paralel cu planul oglinzii date, întocmai ca în cazul oglinzii de capăt verticale (fig. 173).

Secțiunea cîmpului oglinzii cu planul obiectelor se determină, cum știm (173), unind punctele A și C ale urmei oglinzii date cu punctele m și n în care linia orizontului e întretăiată de marginile înclinate $A'B'$ și $C'D'$ ale bazei la infinit a trunchiului piramidei cîmpului oglinzii. Dar pentru aceste oglinzi de capăt înclinate, traseul trebuie completat (cu linii punctate) și cu proiecția $A_1C_1B_1D_1$, pe planul obiectelor, a feței superioare $BDB'D'$ a trunchiului piramidei, care se obține proiectînd în A_1C_1 marginea superioară BD a oglinzii și în B_1 și D_1, pe linia orizontului marginea superioară $B'D'$ a bazei la infinit a cîmpului oglinzii.

Pe acest traseu vom constata că:

a) Toate figurile și elementele situate în patrulaterul A_2CnB1 (în figura 192) sau $A_2C_1D_1m$ (în figura 193) se reflectă în oglinda dată și anume pe toată înălțimea cuprinsă

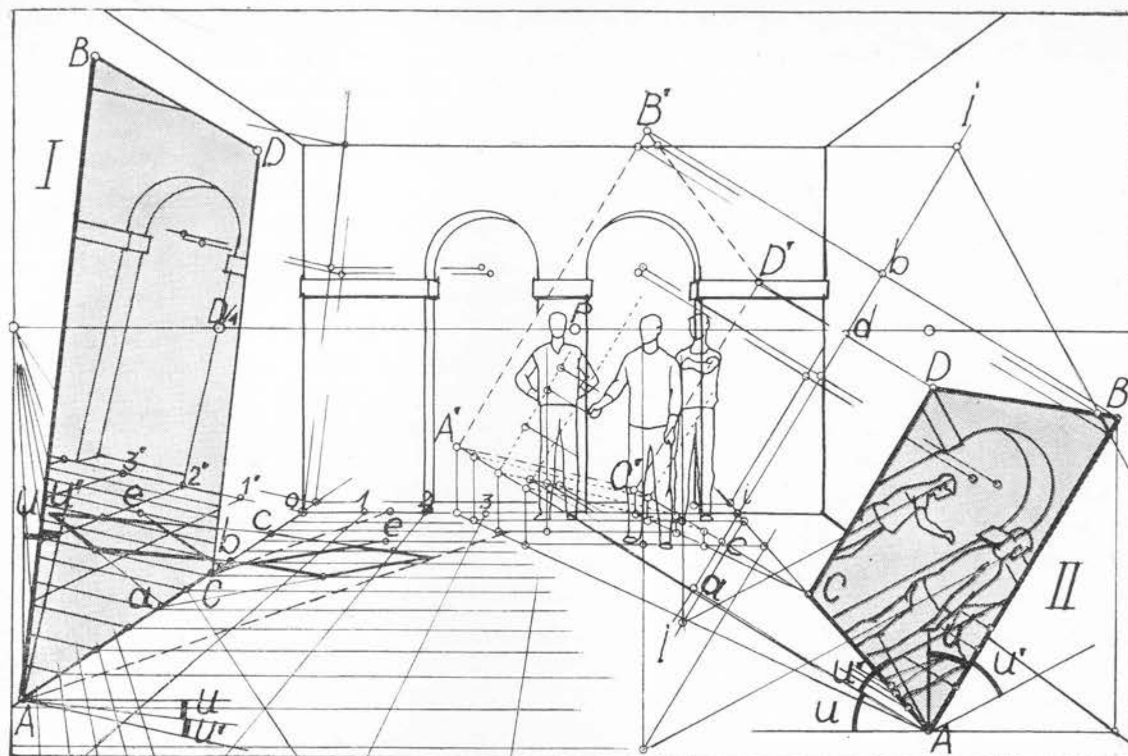


Fig. 194. (191, 192, 193)

între planul obiectelor și fața superioară a cîmpului oglinzii. Astfel în figurile 192 și 193 cele trei figuri E, F și G se reflectă în E', F' și G' (s-au luat, în fig. 192, segmente egale pe orizontalele ee_1, ff_1 și gg_1 și pe reflectele e_1e', f_1f' și g_1g, ale acestor orizontale) iar stîlpul H se reflectă în $h'H'$ pe înălțimea hH'' cuprinsă în interiorul trunchiului piramidei cîmpului oglinzii.

b) Toate figurile și elementele situate pe patrulaterul AA_2B_1m (în figura 192) sau $C_1C\,nD_1$ (în figura 193) se reflectă în oglinda dată dar numai partea lor inferioară în măsura în care nu sînt retezate de fața laterală înclinată $ABmB'$ (în figura 192) sau $CDnD'$ (în figura 193). Astfel în figura 192 din stîlpul J se reflectă în oglindă numai partea lui inferioară $i'i'_3i'_4$, partea lui superioară fiind secționată în i_3i_4 de planul lateral înclinat al cîmpului oglinzii. De asemenea în figura 193 reflectul stîlpului J se prezintă în aceleași condiții.

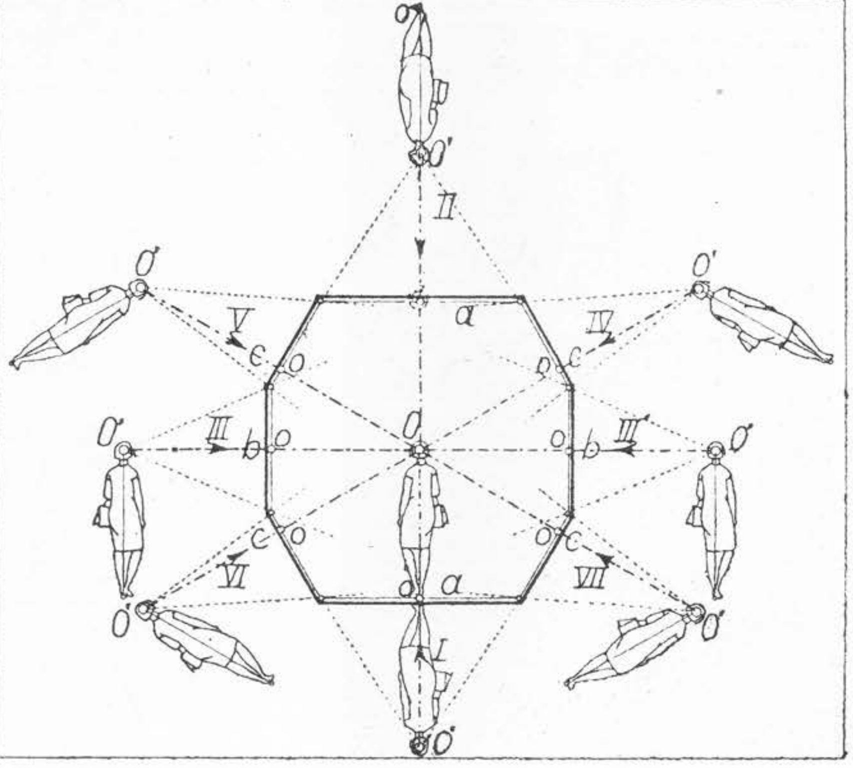
c) Toate figurile și elementele situate în patrulaterul CC_2nD_1 (în figura 192) sau A_1A_2mBl (în figura 193) se reflectă în oglinda dată dar numai partea lor superioară în măsura în care aceasta pătrunde în fața laterală înclinată a trunchiului piramidei cîmpului oglinzii. Astfel în figura 192 din stîlpul N nu se reflectă în $n'_2n'_3n_4$ decît segmentul $n_2n_3n_4$ care pătrunde în fața laterală înclinată a cîmpului oglinzii.

Pentru determinarea orientării corespunzătoare a reflectelor figurilor se procedează ca în cazul oglinzii de capăt verticale (174 fig. 173). În figurile 192 şi 193 figurile E se prezintă de capăt şi în spaţiu şi în reflect, umerii lor aflîndu-se în plane de capăt ale căror urme eP şi $e'P$ se îndreaptă spre punctul principal. Urma planului umerilor figurii F întretaie marginea Am a cîmpului oglinzii în punctul t care se reflectă — pe o perpendiculară pe oglindă — în punctul t'. Orientarea reflectului va fi $t'f'$ nemaifiind nevoie să căutăm, ca în figura 173 reflectul x' al punctului de fugă x. Pentru orientarea reflectului g' al figurii G s-a folosit în fig. 192, ca în figura 173 punctul de fugă F_v al planului umerilor figurii date.

În spaţiul limitat al unei încăperi orientate frontal (fig. 175 şi fig. 194) cîmpul oglinzii de capăt înclinate se determină luînd ca ax de simetrie II' o dreaptă paralelă geometric cu marginile înclinate ale oglinzii date care să treacă prin punctul i în care urma oglinzii AC (prelungită anume pînă la planul obiectelor în figura 175) întretaie urma peretelui frontal al încăperii date.

În figura 194 se vede cum, secţionînd prin plane frontale trunchiul piramidei cîmpului oglinzii se pot determina părţile care se vor reflecta din figurile date, într-o oglindă care este atît de aplecată încît nu se mai reflectă şi planul obiectelor.

Fig. 195. (192, 193)



Pentru reflectul volumelor orientate pe unghi se poate folosi reflectul unei rețele de pătrate orientate frontal (fig. 194 stînga). Aceasta se desenează luînd segmentele $o-1'-2'-3'$ etc. egale cu segmentele $o-1-2-3-$ etc. Reperînd în adîncimea oglinzii punctul unde laturile prelungite ale bazei volumului orientat pe unghi întretaie laturile frontale ale rețelei (cum e de exemplu punctul *e*) și folosind în același timp și punctele *a, b, c* etc. în care aceleași laturi întretaie urma oglinzii, se poate desena reflectul întregii baze cu multă precizie.

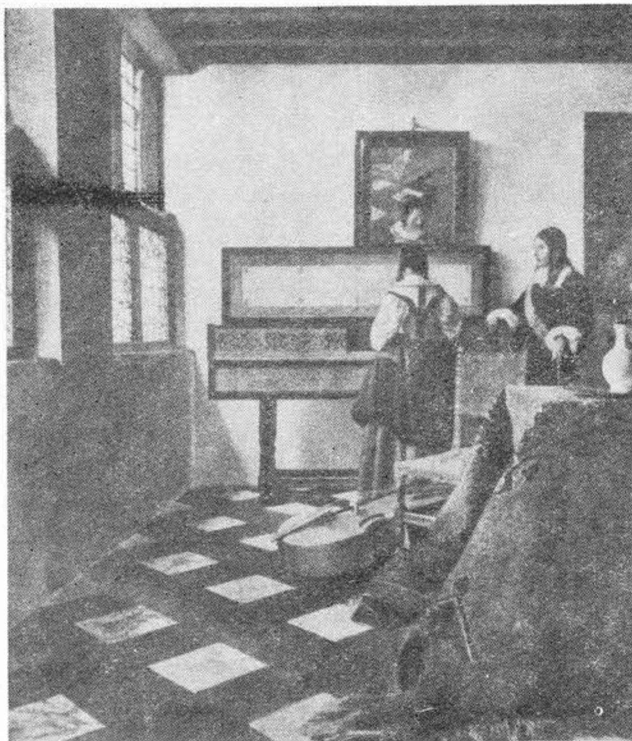
Oglinzile înclinate frontale

Oglinzile frontale descendente spre adîncul spațiului

Unghiul înclinării oglinzii

194. — a) *În perspectivă directă* (fig. 198). Fie *u* adevărata mărime a unghiului de circa 10° a înclinării oglinzii frontale descendente, spre adîncul spațiului, desenată în colțul *B* al oglinzii date, a cărei înălțime dată *BA'* de 3,70 m a fost măsurată pe scara perspectivă în *E*. Cunoscînd punctul de distanță redus *D'/4*, imaginea perspectivă a acestei înclinări se obține în *BA* construind triunghiul dreptunghi *BaA'*, împărțind cateta *aA'* în patru părți egale și determinînd punctul *A* la intersecția dreptei de capăt *Pa*, prelungită, cu dreapta care unește prima din cele patru diviziuni ale catetei *aA'* cu punctul *D'/4*, prelungită.

Fig. 196. (127, 132, 191) Vermeer: Nobil și doamnă la clavecin



b) *În perspectivă inversă.* Fie *BA* imaginea perspectivă a înclinării oglinzii date BAB_1A_1. Ducînd o verticală din punctul *B* și ducînd dreapta de capăt *AP* determinăm punctul *a* prin care ducem o orizontală pe care luăm în *aA'* de patru ori segmentul *a—1* determinat de dreapta *AD'/4*. Unind punctele *A'* și *B* obținem în *aBA'* adevărata mărime a unghiului înclinării oglinzii.



Fig. 197. (127, 132, 191) V e r m e e r : Nobil și doamnă la clavecin (detaliu)

Adevărata mărime a unghiului înclinării oglinzii, dată în perspectivă directă sau determinată în perspectivă inversă ne este necesară pentru a determina punctele de fugă și de resecție ale perpendicularelor pe oglindă, și ale reflectelor orizontalelor și verticalelor din spațiu.

195. — *Imaginea perspectivă a perpendicularelor pe oglindă, punctul lor de fugă și de resecție* (fig. 198). Cunoscînd adevărata mărime a unghiului u a înclinării oglinzii, putem construi în punctul de distanță redus $D'/4$ o perpendiculară pe această înclinare fie că ducem o perpendiculară pe dreapta BA', fie că construim cu compasul unghiul u. Latura acestui unghi, prelungită, determină pe urma VV' a planului vizual principal vertical punctul redus de fugă O' al perpendicularelor pe planul oglinzii. Repetînd pe această urmă de patru ori segmentul Po' obținem punctul de fugă O' al perpendicularelor pe planul oglinzii. S-a dat acestui punct litera O' pentru că reprezintă imaginea perspectivă a reflectului punctului de vedere O al desenatorului. Către acest punct converg toate perpendicularele pe planul oglinzii. Spre exemplu imaginea N' a reflectului înălțimii de 1,65 m a figurii N, reprezen-

tată în tablou, se va situa neapărat pe perpendiculara $NN'O'$ dusă pe planul oglinzii.

Punctul de egală resecție nu s-a determinat pentru că folosirea lui este anevoioasă. Se poate eventual afla, redus la jumătate sau la o pătrime așa cum se arată mai jos, pentru punctul de resecție al reflectelor orizontalelor din spațiu (196).

196. — *Imaginea perspectivă a reflectelor dreptelor de capăt din spațiu, punctul lor de fugă și de resecție.* Cum s-a văzut în cazul oglinzilor de capăt înclinate, imaginea perspectivă a reflectelor orizontalelor din spațiu face cu planul obiectelor un unghi de două ori mai mare decît perpendicularele pe planul oglinzii. Pentru a găsi punctul de fugă al reflectelor dreptelor de capăt în cazul oglinzilor frontale descendente, spre adîncul spațiului, în punctul $D'/4$ vom construi cu compasul unghiul u' egal cu unghiul u. Latura prelungită a unghiului u' ne va da, pe urma VV' a planului vizual principal vertical, punctul de fugă redus fc. Luînd de patru ori segmentul Pfc vom obține în Fc punctul de fugă al reflectelor dreptelor de capăt din spațiu.

Prin acest punct trece linia de fugă O_1O_1' a planului frontal ascendent spre adîncul spațiului care este imaginea perspectivă a reflectului, în oglinda frontală descendentă spre adîncul spațiului, a planului obiectelor. Elementele perspective ale planelor frontale ascendente spre adîncul spațiului ne sînt cunoscute atît teoretic (I 535—538, fig. 592—593) cît și în practică (I 539—544 fig. 594—596). Astfel știm cum se pot întocmi rețele perspective pentru liniile de cea mai mare pantă și determina punctul lor de măsură (543—544 fig. 596) precum și cum se construiesc rețele perspective pentru perpendicularele pe aceste plane și cum se află punctul lor de resecție (539—542 fig. 594—595). În cele ce urmează vom arăta cum se aplică aceste cunoștințe în cazul reflectelor în oglindă.

Cînd înclinarea oglinzii este mare și punctul de fugă Fc este inaccesibil (ca în fig. 198) pentru a desena reflectele dreptelor de capăt care se îndreaptă către acest punct de fugă inaccesibil, se poate întocmi o rețea dar se obțin rezultate mai exacte dacă se face următoarea construcție:

Se împarte în patru părți egale orizontala fcn. Dreapta care trece prin punctul de distanță $D'/4$ și prin diviziunea a treia a orizontalei fcn, prelungită, ar ajunge cu un capăt în punctul inaccesibil de fugă Fc iar cu celălalt capăt pe urma oglinzii, în punctul E. Verticala coborîtă din punctul e în care această dreaptă întretaie marginea superioară a oglinzii determină punctul E' pe dreapta de capăt EP. Orizontala $E'E'_1$ dusă pe toată întinderea oglinzii ne va ajuta să desenăm reflectele dreptelor de capăt procedînd după cum arată următorul exemplu. Ca să desenăm reflectul dreptei de capăt LlP, din punctul de intersecție l_4 al acestei drepte cu orizontala ajutătoare $E'E_1'$ ridicăm verticala l_4 l_5. Obținem ll_5 dreapta căutată: prelungită ar ajunge în punctul inaccesibil de fugă Fc.

Notă. Dacă punctul E este inaccesibil, unim punctul $e/_2$ (mijlocul dreptei e_2e cu punctul e_1 (mijlocul dreptei fcn'). Dreapta $e/_2$ e_1, prelungită ne va da pe urma oglinzii punctul $E/_2$ și punctul $E'/_2$ prin care va trece orizontala căutată ce se va situa la intersecția dreptei $PE/2$ cu verticala coborîtă din $e/_2$.

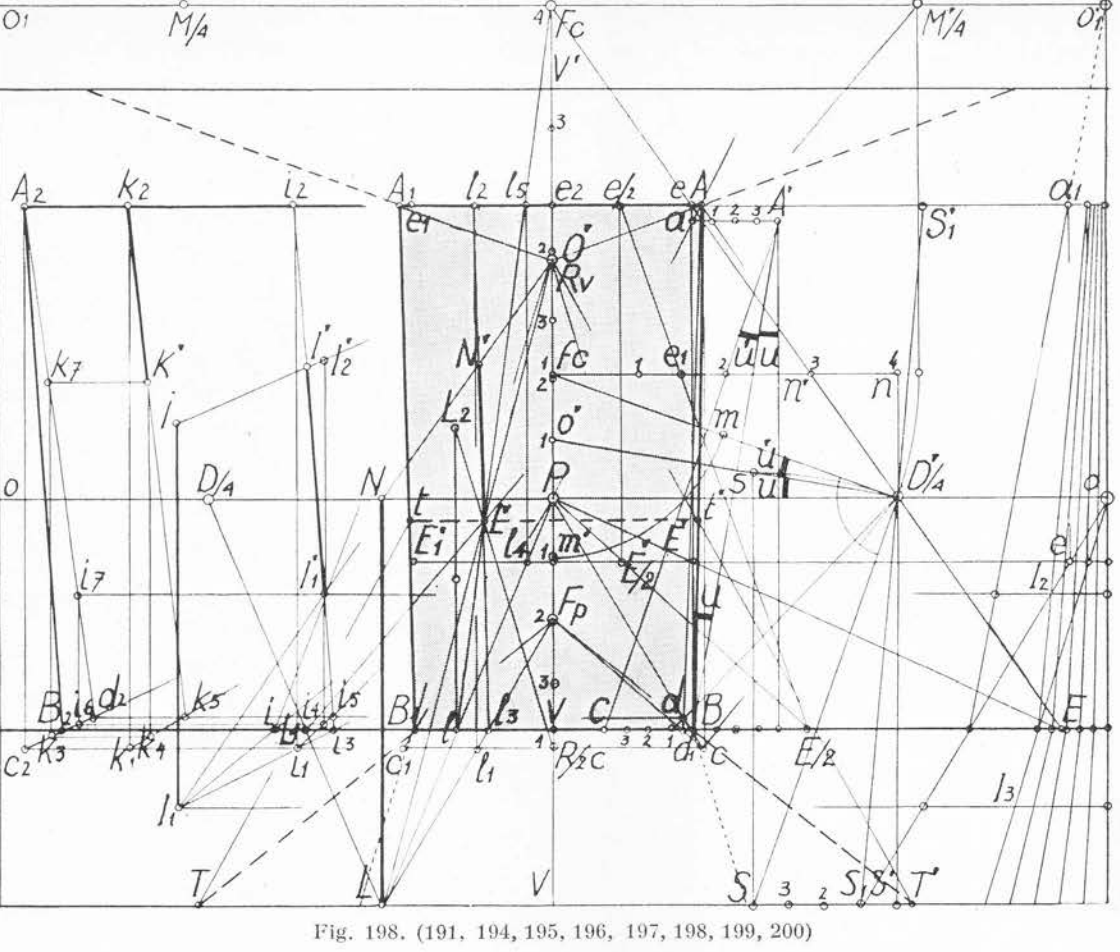


Fig. 198. (191, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200)

Scara perspectivă a tabloului se poate desena și pe planul înclinat al reflectului planului obiectelor unind diviziunile de pe urma E a oglinzii cu un punct o_1' de pe linia de fugă $o_1 o_1'$ a acestui plan.

În figura 198 se arată și cum se poate proceda cînd linia de fugă $o_1 o_1'$ este inaccesibilă, folosind linia ajutătoare $E'E_1'$ prelungită. Diviziunile scării perspective din e' se proiectează prin linii de ordine pe marginea superioară a oglinzii, prelungite în a_1 urmînd ca aceste diviziuni să fie unite cu cele de pe orizontala ajutătoare E.

Această scară se folosește, ca în figura 199, pentru măsurarea reflectelor diferitelor figuri sau obiecte care, aflîndu-se în afara cîmpului vizual al desenatorului, nu se află figurate în tablou.

Lungimea, în adîncimea oglinzii, a reflectelor dreptelor de capăt se poate determina în trei feluri și anume:

a) *fără măsurătoare* cînd lungimea de măsurat în adîncul oglinzii este cuprinsă în

întregime în cadrul tabloului, cum ar fi, de exemplu, segmentul *Ll* a cărui lungime redusă de patru ori lL_1 a fost determinată cu dreapta *LD/4*. Pe reflectul *lFc* al dreptei de capăt, lungimea *lL'* egală cu lungimea dată *Ll* se determină în *lL'* cu perpendiculara pe planul oglinzii *LO'*. Este, într-un plan de capăt, construcţia arătată mai sus în plan frontal (fig. 193). Procedeul nu dă rezultate exacte cînd intersecţiile sînt în unghi prea ascuţit.

b) *Cu ajutorul punctelor de resecţie reduse M/4 sau M'/4* de pe linia de fugă $o_1o'_1$, obţinute, după cum ştim (I 539 fig. 592), luînd segmentele *FcM/4* sau *FcM'/4* egale cu segmentul *fcD'/4*, atunci cînd oglinda fiind puţin înclinată, această linie de fugă este accesibilă. Pentru a măsura pe reflectul *lFc* al unei drepte de capăt o lungime dată, de exemplu de 4,90 m, luăm pe urma oglinzii date (fig. 198) un segment lL_1 de patru ori mai mic, de 1,10 m, măsurat în *E* pe scara perspectivă şi, după cum dreapta $D/4L_1$, prelungită, determină pe dreapta de capăt segmentul *lL* de 4,40 m, tot astfel dreapta $L_1M'/4$ determină pe reflectul dreptei de capăt segmentul *lL'* de aceeaşi lungime. Acest procedeu nu poate fi folosit decît atunci cînd, înclinarea oglinzii, fiind mică, este accesibilă linia de fugă $o_1o'_1$ a reflectului planului obiectelor.

c) *Cu ajutorul punctelor de resecţie întregi sau reduse de pe urma VV' a planului vizual principal vertical.* Cînd înclinarea oglinzii este mare şi linia de fugă care trece prin punctul de fugă *Fc* este inaccesibilă (ca în figura 198) vom determina punctul de resecţie întreg sau redus al reflectelor dreptelor de capăt din spaţiu pe urma *VV'* a planului vizual principal vertical, considerată ca o linie a orizontului (I 543–544, fig. 594 şi 596).

În acest scop din punctul *fc* ca centru şi nu cu raza întreagă *fc D'/4* (pentru că vedem că punctul de resecţie întreg va fi inaccesibil) ci cu jumătatea *fcm* a acestei raze desenăm un arc de cerc care determină pe linia de fugă *VV'* punctul de resecţie *m'* redus la jumătate şi micşorat de patru ori (I 269 fig. 293). Luînd de patru ori segmentul *Pm'*, obţinem în *R/2 c* punctul de resecţie redus de două ori şi nemicşorat. Pentru a-l folosi, lungimile măsurate pe scara perspectivă trebuie luate pe drepte paralele cu urma planului *VV'* adică pe drepte verticale, procedînd după cum urmează.

Pentru a măsura pe reflectul *lFc* al unei drepte de capăt o lungime dată, de exemplu de 4,40, m, luăm pe verticala dusă prin punctul *l* un segment lL_2 de două ori mai mic, adică de 2,20 m, măsurat pe scara perspectivă în *E*, adică pe orizontala dusă prin punctul *l*. Dreapta *L2R/2c* întretaie reflectul *lFc* în punctul *L'* determinînd segmentul *lL'* care are lungimea cerută de 4,40 m.

Spre deosebire de procedeele arătate mai sus, cu acest punct de resecţie se pot măsura adîncimi mai mari decît cele cuprinse, pe planul obiectelor, în cadrul tabloului.

197. — *Imaginea perspectivă a reflectelor verticalelor din spaţiu, punctul lor de fugă şi de resecţie.*

După cum ştim (I 539–541 fig. 592–595) unghiul de 90° al perpendicularelor pe planul înclinat se desenează în adevărata lui mărime în punctul de distanţă redus D'/4, în *fc D'/4 S*, iar imaginea perspectivă $S_1D'/4S'_1$ se determină luînd punctul S_1 în prima pătrime a segmentului *SS'*. Între această imagine $S_1S'_1$ şi urma *VV'* a planului vizual vertical prin-

cipal se poate întocmi o rețea perspectivă, care, evident nu se va desena decît în cadrul oglinzii date, pentru desenarea acestor reflecte al căror punct de fugă de pe urma planului vizual principal vertical VV' este cu totul inaccesibil.

Dar adevărata înclinare a acestor perpendiculare se poate desena și în punctul A' desenînd un unghi u', egal cu unghiul u, a cărui latură $A'C$, dacă s-a desenat exact, trebuie să fie paralelă cu perpendiculara $D'/4S$. Imaginea perspectivă Ad a acestei laturi se obține împărțind în patru părți egale segmentul CB, și determinînd în d punctul de intersecție dintre dreapta de capăt PB și dreapta care unește punctul de distanță $D'/4$ cu prima diviziune a segmentului CB. Și între această imagine Ad, prelungită pînă la d_1, și urma planului vizual principal vertical VV' se poate întocmi o rețea perspectivă pe toată întinderea oglinzii în scopul arătat mai sus.

P r o c e d e u l A. Dar cu o linie ajutătoare și un punct de fugă ușor de stabilit putem obține rezultate mai exacte decît cu rețeaua perspectivă. Desenăm în cc_1 proiecția, pe planul obiectelor, a marginii superioare AA_1 a oglinzii date, și prelungind linia care unește punctul c cu punctul d_1 determinăm în Fp un punct de fugă pe urma VV' a planului vizual principal vertical. Acest punct de fugă este de fapt imaginea perspectivă a proiecției pe planul obiectelor a reflectului O' a punctului de vedere al desenatorului. Cu aceste elemente, cînd avem de desenat imaginea unei perpendiculare pe planul înclinat reflectat în oglindă, de exemplu prin punctul l_3, cu ajutorul dreptei Fpl_2, prelungite, determinăm punctul l_1 pe linia ajutătoare cc_1. Punctul l_3 se unește cu punctul l_2 precizat pe marginea superioară AA_1 a oglinzii cu linia de ordine l_1l_2.

Acest procedeu exact simplifică traseul cînd căutăm reflectul unei verticale cuprinse în întregime în cadrul tabloului, dar nu se poate folosi pentru a desena reflectul verticalelor al căror picior pe planul obiectelor nu este cuprins în cadrul tabloului.

De exemplu imaginea perspectivă a reflectului verticalei NL, după ce reflectul L' al punctului L a fost obținut prin una din cele trei construcții arătate mai sus (196) se desenează ducînd dreapta ajutătoare LFp care determină punctele l_1 și l_3. Ele se folosesc așa cum s-a arătat mai sus și, dacă s-a desenat exact, dreapta l_3l_2 trebuie să treacă și prin punctul L'. Perpendiculara pe oglinda NO' va determina în N' reflectul punctului N, obținîndu-se astfel reflectul $L'N'$ al verticalei date LN.

P r o c e d e u l B. Cînd, cu procedeele ce se arată mai jos cunoaștem piciorul K' al reflectului unei verticale care nu e cuprinsă în cadrul tabloului, desenarea reflectului respectiv este mai anevoioasă. În figura 198 s-a presupus oglinda AA_2BB_2 prelungită pînă lîngă marginea stîngă a tabloului, pentru a se obține intersecții mai clare. În afara liniei ajutătoare cc_1c_2 vom mai folosi și linia dd_2 (s-a arătat mai sus cum se determină punctul d) procedînd după cum urmează. Din punctul dat K' se aduce orizontala $K'k7$, și o verticală $K'k_4$ a cărei lungime e determinată de orizontala k_3k_4 care trece prin punctul de intersecție k_3 dintre verticala k_7k_3 și dreapta de capăt c_2d_2. Ducînd prin punctul k_4 o dreaptă de capăt obținem punctul k_1 (care cu o linie de ordine se ridică pe marginea superioară a oglinzii în k_2) și punctul k_5. Rezultatul căutat $K'k_2$ se obține unind punctele k_5 și k_2. Dacă s-a desenat exact dreapta k_5k_2 trebuie să treacă prin punctul dat K'.

În aceeaşi figură, pentru reflectul $I_1'I'$ al verticalei II_1 s-au folosit ambele procedee, pentru a se arăta că se obţine acelaşi rezultat. Dacă folosim punctul de fugă Fp şi linia ajutătoare cc_1 reflectul $I_1'I'$ se obţine cu punctele $I_1i_1i_3$. Dacă folosim liniile ajutătoare cc_2 şi dd_2 acelaşi reflect se obţine cu punctele I_1i_7, i_7i_6, i_6i_4, $L_1i_4i_5$, L_1i_2, i_2i_5. Dacă s-a desenat exact punctul i_1 trebuie să se suprapună în ambele procedee iar punctele i_3, i_5 şi i_2 trebuie să se afle pe aceeaşi linie.

Punctul de egală resecţie pentru măsurarea reflectelor verticalelor din spaţiu se află după cum ştim (I 541, fig. 592 şi 594) cu un arc de cerc $D'/4s$ cu centrul în S şi raza $SD'/4$. Prelungind coarda $D'/4s$ obţinem pe urma planului vizual VV' punctul o'. Luînd de patru ori segmentul Po' obţinem în RV punctul de egală resecţie pentru măsurarea acestor reflecte. Acest punct coincide deci cu reflectul, în oglindă, a punctului de vedere al desenatorului. În figura 198 dacă folosim acest punct de egală resecţie RV pentru a măsura pe scara perspectivă în I_2 înălţimea $I_1'i_2'$ de 2,10 m a reflectului $I_1'I'$ găsim aceeaşi înălţime de 2,10 m măsurată pe scara perspectivă în I_3 a verticalei din spaţiu I_1I.

Cîmpul oglinzii

198. — Se obţine cu uşurinţă, prelungind spre desenator (cu linii întrerupte) muchiile piramidei care unesc reflectul O' al punctului de vedere cu colţurile superioare A şi A_1 ale oglinzii şi (cu linii punctate) cu colţurile ei inferioare B şi B_1. Secţiunea acestui trunchi de piramidă cu planul obiectelor se obţine în $BT'TB_1$ prelungind spre desenator dreptele care unesc punctul Fp cu colţurile inferioare BB_1 ale oglinzii.

Delimitarea reflectului planului obiectelor cuprins în cadrul tabloului se obţine în tt', puncte în care perpendicularele TO' şi $T'O'$ duse pe oglindă din capetele T şi T' pe cadrul tabloului ale cîmpului oglinzii întretaie marginile laterale BA şi B_1A_1 ale oglinzii date.

În figura 199 pentru această delimitare s-a procedat la fel cu punctele $a-a'$ şi a_1-a_1' iar pentru segmentele $a'b'$ şi $a_1'b_1'$ s-au folosit punctele de intersecţie e şi e' ale marginilor laterale ale tabloului cu urma oglinzii date.

199. — *Întocmirea şi folosirea reţelei perspective de pătrate* orientate frontal, pe planul înclinat al reflectului planului obiectelor. Pentru desenarea reflectelor figurilor şi obiectelor care sînt sau care nu sînt cuprinse în cadrul tabloului, cu elementele arătate mai sus, putem întocmi pe planul înclinat al reflectului planului obiectelor o reţea de pătrate — de obicei cu laturile de 1 m — orientate frontal care reflectă în oglinda dată reţeaua de pătrate în prealabil desenată pe planul obiectelor. Această reţea simplifică traseele mai ales cînd linia de fugă o_1o_1' a planului ascendent este inaccesibilă.

Liniile de cea mai mare pantă (fig. 199) ale reţelei se vor desena folosind orizontala ajutătoare $E'E_1'$, care nu se arată decît în figura 198 în care construcţia a fost exemplificată desenîndu-se linia Il_5 cu ajutorul punctului l_4 de pe linia ajutătoare. În acelaşi fel se vor desena toate liniile de cea mai mare pantă ale reţelei.

Pentru liniile orizontale ale reţelei, pe verticala ridicată din punctul M se vor lua diviziuni de cîte 0,50 m, măsurate pe scara perspectivă în E în planul frontal al urmei

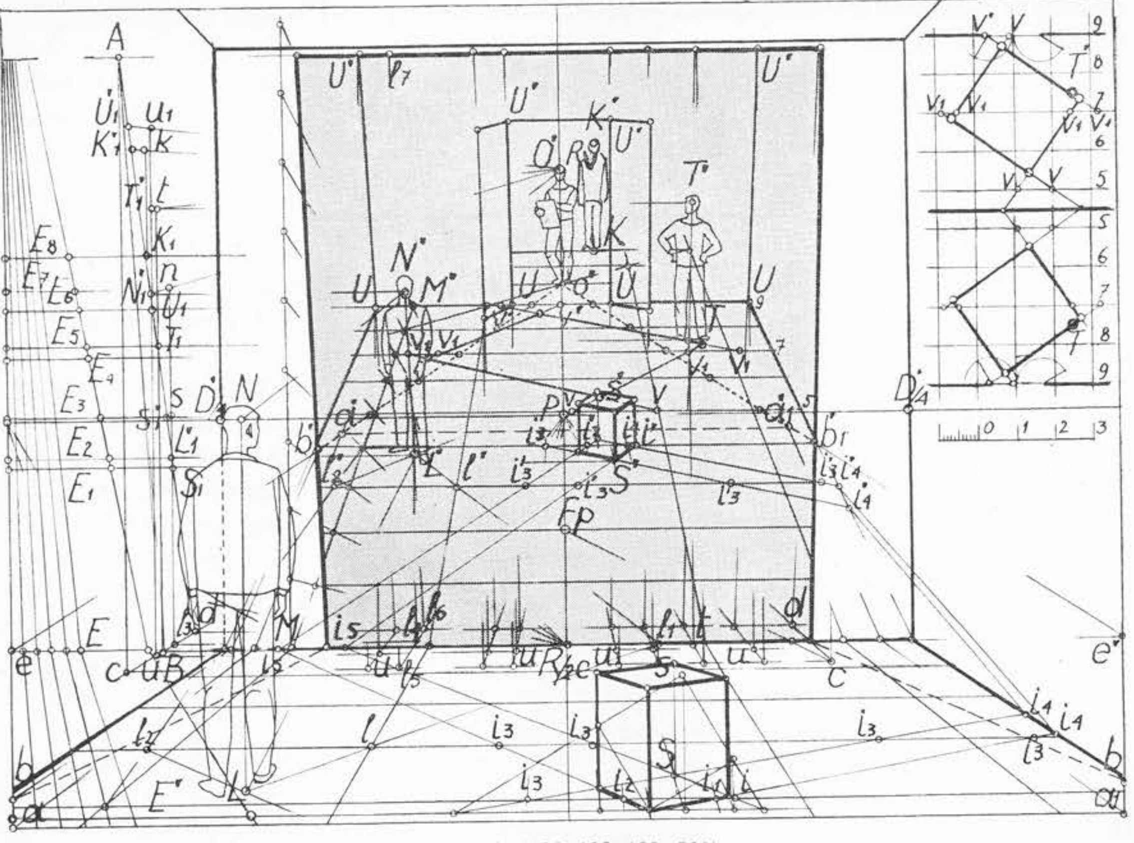


Fig. 199. (196, 198, 199, 200)

oglinzii. Dreptele care le unesc cu punctul de resecţie redus $R/2c$ al dreptelor de cea mai mare pantă, ne dau, la intersecţia lor cu dreapta MM', adîncimi de două ori mai mari — adică de cîte 1 m — ale orizontalelor pătratelor reţelei care se va desena pe toată lărgimea oglinzii. Cum se arată în figura 199, prin diagonale, reţeaua se poate desena, în continuare, pînă la adîncimea dorită. Folosind această reţea putem desena:

a) *Reflectul figurilor sau a obiectelor cuprinse în cadrul tabloului*. De exemplu, pentru reflectul figurii LN ducem din L, pe planul oglinzii, o perpendiculară, nedeterminată ca lungime, LO'. Pentru a determina punctul ei de pătrundere L' în planul înclinat, prelungim pînă la intersecţia ei l_1 cu urma oglinzii o dreaptă ajutătoare care plecînd din punctul dat L trece prin punctul l colţul unuia din pătratele reţelei. Reflectul l_1l' al acestei drepte ajutătoare, ne dă, la intersecţia ei cu perpendiculara LO' pe oglindă, reflectul L' al punctului dat L.

Pentru un obiect orientat pe unghi, de exemplu scaunul din primul plan, a cărui imagine perspectivă, măsurată pe scara perspectivă în E' a fost obţinută — cum se vede în figură — cu procedeul construirii geometralului, vom duce perpendiculare pe oglindă din punctele i, i_1 şi i_2 în care muchiile bazei obiectului eventual prelungite, întretaie

una din orizontalele rețelei, obținînd pe reflectul corespunzător al acestei orizontale, reflectele i', i'_1 și i_2 ale acestor puncte.

Prelungim spre adîncul spațiului muchiile bazei obiectului. Și, fie că folosim punctele i_3 în care aceste muchii prelungite întretaie altă orizontală a rețelei, fie că folosim punctele 5, în care aceste muchii prelungite întretaie urma oglinzii date, sau punctele 4, în care aceste muchii se întretaie cu una din dreptele de capăt ale rețelei, ducînd din aceste puncte perpendiculare pe oglindă obținem reflectele lor corespunzătoare i'_3, i'_4. În figură se vede cum liniile care unesc punctele i_5 cu i'_2 și i' și punctele i_4 cu i_3 și i'_1, întretăindu-se constituiesc imaginea perspectivă a reflectului bazei scaunului. Ca verificare colțurile bazei reflectate trebuie să se găsească pe perpendicularele duse pe oglindă din colțurile bazei de pe planul obiectelor.

Perpendicularele pe planul înclinat al obiectelor, cum sînt muchiile laterale $S's'$ etc. ale scaunului sau reflectul figurii date, se desenează folosind fie procedeul A, așa cum s-a arătat în figura 198 pentru reflectul $L'N'$ al figurii LN, cu ajutorul punctului de fugă Fp, fie cu procedeul al doilea, așa cum se arată în aceiași figură pentru reflectele verticalei II^1 sau în figura 199 pentru reflectul figurii LN (aceste construcții: $L'L'_1$, L'_1l_3, l_3l_4, $l_5l_4l_6$, l_5l_7 și $l_6L'N'l_7$ nu sînt arătate și pentru muchiile scaunului, pentru a nu încărca figura cu prea multe linii.

Înălțimea $S's'$ sau $L'N'$ a acestor reflecte se determină cu perpendicularele pe oglindă $ss'O'$ etc. sau $NN'O'$. De altfel aceste înălțimi pot fi verificate, cum se arată mai jos, și cu scara perspectivă a tabloului, folosind punctul de egală resecție Rv al perpendicularelor pe planul înclinat al obiectelor reflectate.

200. — b) *Reflectul elementelor care nu sînt cuprinse în cadrul tabloului*

Reflectul desenatorului $O'o'$. Dacă măsurăm distanța principală redusă $PD/4$ cu unitatea de măsură E din planul frontal al marginii inferioare a oglinzii, găsim că are 2,50 m. Așadar desenatorul se află la o depărtare de $2{,}50 \times 4 = 10$ m de această urmă. În consecință imaginea lui reflectată trebuie să se găsească, în adîncimea spațiului, la o adîncime de 10 m, cu alte cuvinte picioarele lui se situează în O' pe linia a zecea a rețelei de pătrate. Dacă s-a desenat exact, înălțimea $O'o'$ a ochilor desenatorului, măsurată pe scara perspectivă a tabloului în $E7$ trebuie să aibă 1,65 m înălțime, cu care s-a întocmit această scară. Pentru această verificare nu se folosește punctul de egală resecție RV deoarece este exact la nivelul punctului ce avem de măsurat.

Reflectul încăperii. Cunoscînd locul ocupat de reflectul $O'o'$ al desenatorului, dacă acțiunea se petrece într-o vastă sală, peretele frontal din adîncimea oglinzii poate fi desenat în spatele reflectului desenatorului la o distanță corespunzătoare. Dacă subiectul cere o încăpere mai modestă, se va considera că desenatorul o privește din afară, printr-o deschidere (arcadă, ușă, fereastră) care va trebui să fie cu atît mai largă cu cît încăperea va fi mai puțin adîncă, pentru ca prin ea desenatorul să poată cuprinde în întregime spațiul baa_1b cuprins în tablou. În acest scop, pentru a putea determina dintr-o dată lărgimea crescîndă a deschiderii, o dată cu micșorarea adîncimii încăperii, ducem pe planul înclinat al obiectelor drepte $o'b'a'$ și $o'a'_1b'_1$ care unesc piciorul reflectului o' al desenatorului cu linia $b'a'_1a_1b'_1$ a reflectului planului obiectelor cuprins în tablou. Aceste două drepte ne

arată că, dînd încăperii o adîncime minimă de 5 m, glasvandul deschis ar trebui să ocupe aproape în întregime peretele frontal. Pe scara perspectivă a tabloului se poate urmări, la orice adîncime a camerei, lărgimea corespunzătoare minimă a deschiderii. La o adîncime de 9 m, corespunde, cum se vede în figura 199, o ușă în două canate de o lărgime obișnuită de 1,40 măsurată pe scara perspectivă în E_6. Muchiile verticale ale ușii și ale peretelui se desenează cu procedeul B și pentru a obține intersecții mai exacte s-a presupus oglinda prelungită spre stînga pînă în AB. Pe verticalele coborîte, de pe marginea inferioară a peretelui, din punctele U, punctele u s-au precizat ducînd pe scara perspectivă orizontala UU_1, verticala Uu și apoi orizontala uu. Dreptele de capăt duse prin punctele u între orizontalele cc și dd ne-au dat punctele cu ajutorul cărora s-au desenat muchiile UU'. Înălțimea de 2,50 m a ușii, măsurată pe scara perspectivă în E_6 s-a luat pe verticala U_1u_1 iar cu ajutorul punctului de egală resecție Rv, cu dreapta Rvu_1 prelungită, s-a determinat segmentul U_1U_1'. Ducînd o orizontală prin U_1' obținem înălțimea UU' a ușii.

Reflectul unei figuri. Locul T ocupat de reflectul unei figuri care în spațiu, fără a fi cuprinsă în cîmpul vizual al desenatorului, este în fața lui ca și locul K ocupat de reflectul unei figuri care în spațiu se află în spatele desenatorului se poate stabili, în perspectivă directă sau inversă, cu ajutorul rețelei de pătrate și a scării perspective. Înălțimea lor TT' sau KK' care s-a desenat tot cu procedeul B s-a măsurat în T_1t sau K_1k folosind ca mai sus scara perspectivă a tabloului în E_5 sau în E_8 și punctul de egală resecție Rv așa cum s-a mai arătat.

Reflectele elementelor orientate pe unghi se vor transpune pe rețeaua perspectivă măsurînd pe scara perspectivă în E_3, E_4 și E_6 segmente egale cu cele măsurate pe orizontalele 5, 7 și 9 ale rețelei ortogonale ajutătoare din dreapta figurii și pe care s-a desenat geometralul respectivului element, de exemplu un covor de dimensiuni date, sau ușile deschise din peretele frontal (vezi pentru aceasta fig. 200).

Oglinzile frontale ascendente spre adîncul spațiului

201. — Elementele perspective ale reflectelor în oglinzile frontale ascendente, spre adîncul spațiului se determină la fel ca în cazul oglinzilor frontale descendente, spre adîncul spațiului, studiate mai sus, dar, ca urmare a schimbării înclinării oglinzii punctele de fugă O' ale perpendicularelor pe oglindă și Fc al reflectelor dreptelor de capăt din spațiu precum și punctul de resecție Rv al perpendicularelor pe planul înclinat al reflectului planului obiectelor se vor situa dedesubtul, iar nu deasupra liniei orizontului, în timp ce punctul de resecție micșorat $R/2c$ al reflectelor dreptelor de capăt se va situa, nu dedesubtul ci deasupra liniei orizontului. De asemenea scara perspectivă a tabloului, spre adîncul spațiului, în adîncimea oglinzii în loc să urce pe planul înclinat al reflectului planului obiectelor se va coborî sub linia orizontului. Pentru ca această inversare să poată fi urmărită cu ușurință, în fig. 200 s-au pus aceleași litere ca în fig. 198.

Unghiul înclinării oglinzii frontale ascendente spre adîncul spațiului pune însă o problemă specială și anume precizarea condiției în care oglinda va cuprinde într-un racursiu

mai mare sau mai mic imaginea reflectului planului obiectelor, care, de exemplu, în fig. 200 nu apare. Întrucît, pentru ca să vedem acest reflect, punctul de fugă *Fc* al reflectelor dreptelor de capăt din spațiu trebuie să se situeze deasupra urmei oglinzii, precizarea unghiului înclinării oglinzii se poate deduce prin următorul traseu, care nu e arătat pe figură:

Se împarte în patru părți egale distanța între linia orizontului și urma oglinzii. Capătul inferior al pătrimii superioare se unește cu punctul de distanță redus *D'/4*. Unghiul obținut astfel cu linia orizontului se împarte în două părți egale, pentru a obține unghiul *u*.

Dacă dăm oglinzii frontale ascendente înclinarea unghiului *u* astfel obținută, planul obiectelor se va reflecta în racursiu perfect pe marginea inferioară a oglinzii, toate figurile se vor reflecta în întregime și reflectul picioarelor lor se va afla în punctul de intersecție a urmei oglinzii cu dreapta care unește piciorul figurii cu punctul O'.

Îndată ce vom da oglinzii o înclinare mai mică decît acest unghi reflectul planului obiectelor va începe să apară în racursiu și în măsura în care înclinarea oglinzii va fi mai mică racursiul în care se va prezenta reflectul planului obiectelor va descrește. Iar dacă îi dăm o înclinare mai mare planul obiectelor nu se va reflecta în oglinda respectivă.

Pentru celelalte probleme cuprinse în figura 200 cititorul poate folosi aliniatele 194—199 referitoare la oglinzile frontale descendente înlocuind în cursul lecturii cuvîntul descendent cu cuvîntul ascendent și cu următoarele mici modificări:

a) La aliniatul 196 c se va citi 2,80 m în loc de 4,40 m și 1,40 m în loc de 2,20 m.

b) La aliniatul 197 despre procedeul B pentru folosirea liniilor ajutătoare *cc1c2* și *dd1d2* se va lua ca exemplu piciorul *u* al reflectului unei verticale din spațiu.

În figura 200 s-a presupus oglinda A_2B_2 prelungită pînă lîngă marginea stîngă a tabloului pentru a se obține intersecții mai bune. Din punctul dat *u* se duce orizontala uu^1 și verticala uu_3 a cărei lungime e determinată de orizontala *u2u3* care trece prin punctul de intersecție u_2 dintre verticala ridicată din *u* și dreapta de capăt Pd_2c_2 prelungită. Ducînd din punctul u_3 o dreaptă de capăt obținem punctul u_4 pe dreapta ajutătoare dd_1. Rezultatul căutat este dreapta uu_4.

c) Pentru punctul de egală resecție al reflectelor verticalelor, în figura 200 nu s-a făcut nici o construcție, întrucît știm că acest punct *Rv* se suprapune pe punctul *O'*.

d) Pentru liniile de cea mai mare pantă a rețelei de pătrate s-a folosit punctul de fugă *Fc* deși este inaccesibil, pentru a nu complica figura și cu construcțiile necesare determinării liniei ajutătoare $E'E_1$.

e) Pentru liniile orizontale ale rețelei, pe verticala coborîtă din punctul *M*, pentru prima linie nu s-a măsurat în *E*, pe scara perspectivă, 0,50 m, ca pentru celelalte linii, ci numai 0,15 m, întrucît urma oglinzii este la o depărtare *Aa*, măsurată în E_1, de 0,70 m de perete (1,00—0,70=0,30 m; 0,30 m:2=0,15 m). Și aci s-au folosit diagonalele pentru continuarea rețelei în adîncul oglinzii.

f) Pentru reflectul încăperii, la o încăpere de 8 m, pentru un desenator așezat la 10 m, ușa urmează a fi largă de 2 m.

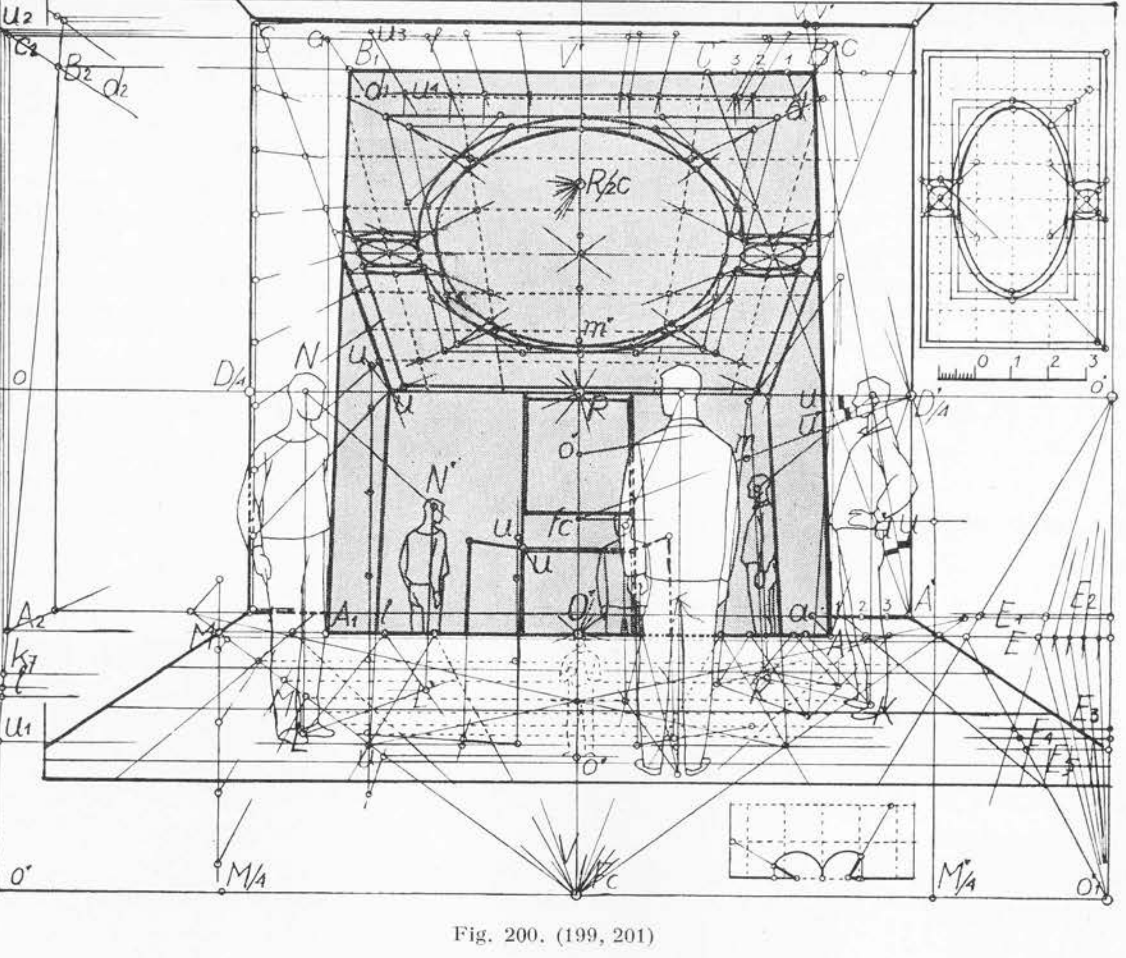


Fig. 200. (199, 201)

Rețeaua de pătrate desenate pe planul înclinat al reflectului planului obiectelor a fost folosită numai pentru desenarea canatelor deschise ale ușii, transpunînd în perspectivă proiecția ortogonală din partea de jos a figurii 200.

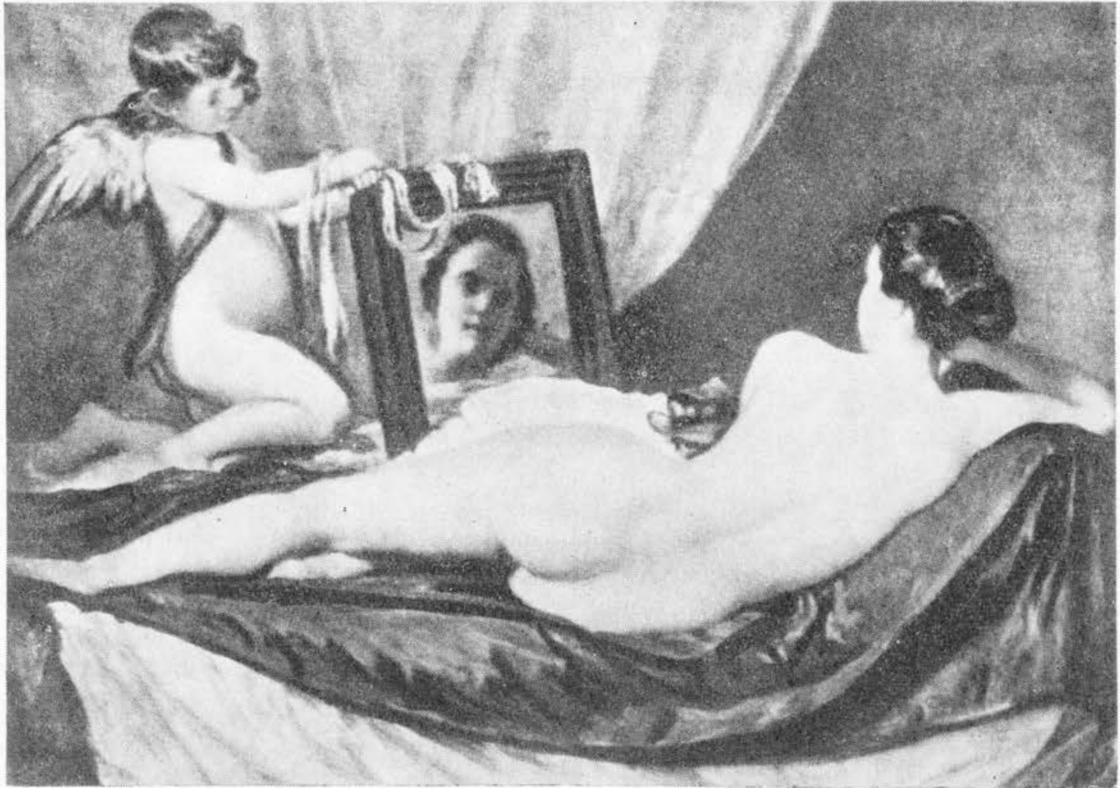
Mai utilă poate fi rețeaua de pătrate desenată pe plafonul încăperii. În întocmirea ei trebuie să se țină seamă de faptul că planul înclinat al oglinzii $A'B$, prelungit pînă la nivelul plafonului, ar pătrunde în per.tele vertical al peretelui pe o adîncime vv', măsurată în E_1, de 7 cm. În consecință, laturile pătratului se vor măsura în E_2, iar pentru adîncimea primului pătrat de 1 m, pe verticala Ss se va măsura o lungime de 0,535 m în loc de 0,50 m ca pentru celelalte pătrate. Dacă s-a desenat exact, ultimul metru al acestei rețele trebuie să coincidă exact cu punctul u determinat mai sus cu punctul de egală resecție Rv. În figura 200 se arată tangentele și diagonalele cu ajutorul cărora s-a desenat în perspectivă, pe această rețea, elipsa și cercurile reprezentate în geometralul din dreapta figurii.

Oglinzi înclinate oarecare

202. — Orientarea nefrontală a oglinzii ne va duce la puncte de fugă inaccesibile *F*, *O'*, *Fc*, *Fp* pentru desenarea perpendicularelor pe urma oglinzii (*F* în loc de *P*) a perpendicularelor pe planul înclinat al oglinzii (*O'* care se va situa pe urma planului vertical care trece prin punctul *F*) a reflectelor dreptelor, perpendiculare pe urma oglinzii (*Fc* care se va situa mai sus de punctul *O'*) a dreptelor ajutătoare care înlocuiesc rețeaua perspectivă a reflectelor verticalelor din spațiu (*Fp* care se va situa sub punctul *F*). Tot așa vor fi inaccesibile punctul de resecție *R* (întreg) care va înlocui pentru construcțiile corespunzătoare punctul de distanță *D* (redus) precum și punctul de resecție pentru măsurarea reflectelor verticalelor din spațiu (fig. 202).

După cum știm procedeul, propriu perspectivei, al micșorării și larga folosire a rețelelor perspective ne-ar permite să rezolvăm în cadrul tabloului toate problemele puse de oglinzile oarecare, fără a folosi puncte de fugă inaccesibile. Dar pentru claritatea expunerii și pentru a nu încărca desenul cu liniile diferitelor rețele care ar trebui să intervie, vom presupune că figurile 202 și 204 referitoare la oglinzile oarecare înclinate au fost executate pe

Fig. 201. (128, 137, 191) Velázquez: Venus cu oglinda



hîrtie transparentă așezată pe o *rețea perspectivă cu puncte de resecție* (223–231) și anume pe aceea ale căror linii fac unghiuri de 30° și 60° cu planul neutru, și că hîrtia, depășind cadrul rotund al tabloului, cuprinde unul din punctele de fugă F și punctul său respectiv de egală resecție R.

Elementele perspective ale acestor oglinzi se determină la fel, indiferent dacă sînt orientate spre dreapta (fig. 202) sau spre stînga (fig. 204).

Oglinda oarecare descendentă spre adîncul spațiului

Unghiul înclinării oglinzii

203. — a) *În perspectivă directă.* Fie cAb adevărata mărime dată a unghiului u de circa 10° a înclinării oglinzii, desenat în colțul A al oglinzii, pe care o vom desena pe rețeaua perspectivă ale cărei linii fugind spre dreapta fac un unghi de 30° cu planul neutru și ale cărei linii fugind spre stînga în punctul F fac cu planul neutru un unghi de 60° (fig. 202). Punctul de egală resecție R al acestor linii e cuprins în cadrul hîrtiei iar punctul de egală resecție R' al celorlalte linii al căror punct de fugă este inaccesibil este cuprins în cadrul tabloului. Desenăm în bAd' și unghiul u', egal cu unghiul u, pentru a obține în Ad' adevărata înclinare a reflectelor verticalelor din spațiu.

Imaginea perspectivă cAB și BAd a acestor unghiuri se obține cu ajutorul punctului de resecție R, determinînd punctele B și d la intersecția dreptelor bR și $d'R$ cu dreapta cF, perpendiculară pe urma BB_1 și oglinzii.

Aceasta se desenează pe rețeaua perspectivă ca și dreptele cc_1 și dd'_1 ale căror extremități c_1 și d'_1 se află la intersecția lor cu perpendiculara prelungită, dusă prin punctul B_1. Marginea superioară a oglinzii AA_1 desenată pe rețea are capătul ei A_1 pe verticala ridicată din punctul c_1. În felul acesta s-a obținut în AA_1BB_1 în perspectivă directă, imaginea oglinzii a cărei înclinare ne-a fost dată iar în Ad și $A_1d'_1$ imaginile perspective ale reflectelor verticalelor din spațiu, între care se poate întocmi o eventuală rețea perspectivă.

204. — b) *În perspectivă inversă* pentru a determina adevărata mărime a unghiului înclinării unei oglinzi date AA_1BB_1 este suficient să ducem prin c (proiecția pe planul obiectelor a punctului A) o orizontală și prin punctul B dreapta RBb care ne dă în cb adevărata lungime a segmentului cB. În felul acesta obținem în cAb adevărata mărime a unghiului u a înclinării oglinzii date.

205. — *Imaginea perspectivă a perpendicularelor pe oglindă, punctul lor de fugă.* Cunoscînd adevărata mărime a unghiului u a înclinării oglinzii putem construi în punctul de egală resecție R o perpendiculară pe această înclinare desenînd acest unghi a cărui latură prelungită ne dă la întretăierea ei cu urma planului vizual vertical care trece prin punctul F punctul de fugă O' al perpendicularelor pe oglindă (I 141–142 fig. 196). În acest punct, situat în afara cîmpului vizual al desenatorului, s-ar afla reflectul punctului său de vedere O', dacă oglinda ar ocupa întregul perete al încăperii (vezi fig. 203). Către acest punct se vor îndrepta toate perpendicularele II', NN' etc. pe planul înclinat al oglinzii. Punctul de resecție redus nu s-a determinat din motivul arătat mai sus.

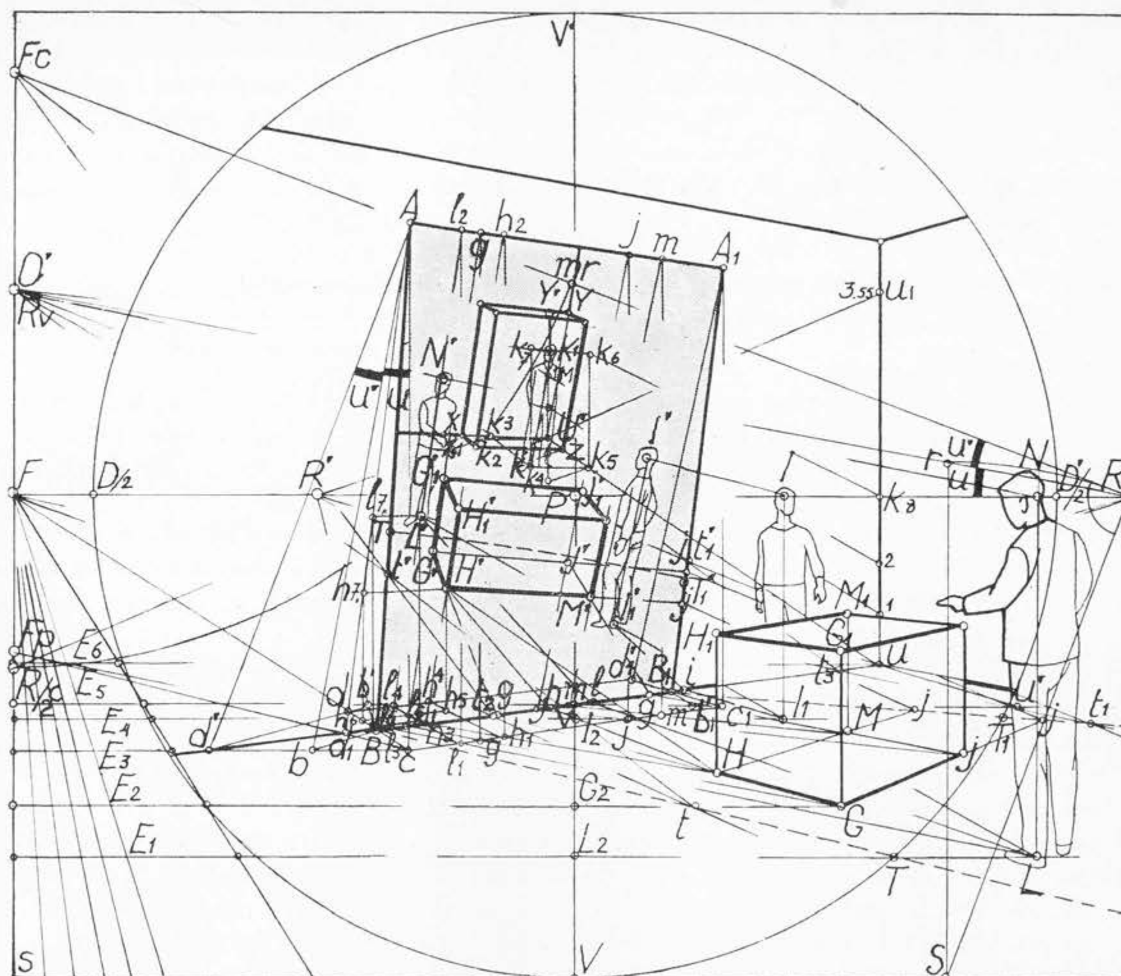


Fig. 202. (202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210)

206. — *Imaginea perspectivă a reflectelor orizontalelor din spațiu perpendiculare pe urma BB_1 a oglinzii, punctele lor de fugă Fc și de resecție redus R/2c.* Știind că imaginea perspectivă a reflectelor orizontalelor din spațiu fac cu planul obiectelor un unghi de două ori mai mare decît perpendicularele pe planul oglinzii (192) vom desena în punctul de resecție R unghiul u' egal cu unghiul u și a cărui latură, prelungită, va preciza, la intersecția ei cu urma planului vizual vertical care trece prin corespunzătorul punct de fugă F, punctul de fugă Fc al reflectelor orizontalelor, perpendiculare pe urma oglinzii. Folosindu-l putem determina cu ușurință reflectul oricărui punct situat pe planul obiectelor. Spre exemplu reflectul L' al punctului L de pe planul obiectelor se obține ducînd perpendiculara LlF pe urma oglinzii, ducînd reflectul lFc al acestei perpendiculare pe care punctul L'

se va afla la întretăierea lui cu perpendiculara $LL'O'$ pe planul oglinzii. În felul acesta, fără măsurătoare, se pot determina, în adîncimea oglinzii, lungimea lL' egală cu lungimea Ll cînd punctul Fc se poate reprezenta în cadrul tabloului sau eventual pe hîrtia pe care desenăm, cum e cazul pentru exemplul dat mai sus. Pentru oglindirea lungimilor mai mari se va folosi punctul de resecție.

Punctul de resecție al reflectelor orizontalelor din spațiu se va găsi pe urma planului vizual vertical care trece prin punctul F și pe care se găsește și punctul de fugă Fc al acestor drepte. Prevăzînd că punctul de resecție întreg va fi inaccesibil vom determina în mr mijlocul razei RFc și cu un arc de cerc cu centrul în Fc și cu raza $Fcmr$ vom determina pe urma planului vertical punctul de resecție redus $R/2c$. Pentru a-l folosi, lungimile, măsurate pe scara perspectivă trebuie luate pe drepte paralele cu urma planului vizual vertical. Spre exemplu pentru a măsura în adîncul oglinzii adîncimea de 7,10 m a peretelui lateral al încăperii, vom determina pe verticala punctului u o lungime uu_1 de 3,55 m măsurată pe scara perspectivă în $E6$, (7,10:2=3,55 m). Dreapta $u_1R/2c$ va determina la intersecția ei cu dreapta uFc lungimea de 7,10 m a dreptei uU'.

207. — *Imaginea perspectivă a reflectelor verticalelor din spațiu, punctul lor de fugă și de resecție.* Imaginea perspectivă a perpendicularelor pe planul înclinat al reflectului planului obiectelor se determină construind în punctul R unghiul drept $FcRS$ iar arcul de cerc Rr cu centrul în S și cu raza SR ne arată, prelungind coarda Rr că, după cum am văzut și mai sus (195) punctul de resecție întreg Rv al acestor perpendiculare se suprapune pe reflectul O' al punctului de vedere al desenatorului.

Între dreapta RS care, prelungită, ne-ar da la intersecția ei cu urma planului vertical FcF, prelungită, punctul de fugă inaccesibil al acestor perpendiculare, putem întocmi cu procedeele cunoscute (I 328, fig. 358—360), o rețea perspectivă care, evident, nu s-ar desena decît în cuprinsul oglinzii date și care s-ar obține împărțind cu scara divergentă în același număr de părți egale două din orizontalele cuprinse între urma planului vertical Fcs și dreapta RS (spre exemplu linia orizontului RF și marginea inferioară a figurii Ss).

Dar această rețea s-ar putea întocmi între două orizontale, nedesenate în figură, între dreptele Ad și $A_1d'_1$ a căror înclinare a fost desenată o dată cu marginile înclinate ale oglinzii (203).

Rezultate exacte se pot obține aplicînd și în cazul acestor oglinzi cele două procedee A și B (197) descrise mai sus pentru oglinzile frontale înclinate, așa cum se arată în figura 202, dar nu pentru toate reflectele verticalelor pentru a nu încărca desenul cu prea multe linii. Să dăm mai multe exemple.

C u p r o c e d e u l A. Procedînd ca în cazul oglinzii frontale înclinate, prelungim reflectul Ad pînă la intersecția lui d_1 cu urma, prelungită, a oglinzii. Dreapta cd_1 prelungită, ne dă la intersecția ei cu urma planului vertical FcF punctul de fugă Fp care este, după cum știm imaginea perspectivă a proiecției pe planul obiectelor a punctului de vedere O'. Folosirea acestui punct de fugă pentru desenarea reflectelor verticalelor cuprinse în cadrul tabloului sau, eventual al hîrtiei pe care desenăm, ne este cunoscută.

Spre exemplu reflectul $L'N'$ al verticalei LN se obține cu ajutorul punctelor l_1 și l_2 în care dreapta ajutătoare LFp întretaie dreptele cc_1 și BB_1. Cu verticala ridicată din

punctul l_1 determinăm pe marginea superioară a oglinzii punctul l_2. Dacă s-a desenat exact dreapta l_2l_3 trebuie să treacă prin punctul L', dacă acesta a fost determinat în prealabil cum s-a arătat mai sus. Perpendiculara NO' pe planul oglinzii determină pe reflectul l_2l_3 reflectul N' al punctului N.

Tot astfel reflectul $H'H'_1$ al verticalei HH_1 se determină cu ajutorul punctelor h_1 şi h_3 în care dreapta ajutătoare HFp întretaie dreptele cc_1 şi BB_1. Verticala ridicată prin punctul h_1 determină pe marginea superioară a oglinzii punctul h_2. Pe reflectul h_2h_3 astfel obţinut, punctul H' şi H'_1 se determină cu perpendicularele pe oglinda HO' şi H_1O'.

La fel s-a procedat şi pentru reflectele $M'M'_1$, $J'J'_1$, $I'I_1$ dar pentru acesta din urmă nu s-au păstrat construcţiile respective.

C u p r o c e d e u l B. Pentru a se arăta că cu acest procedeu propriu reflectelor verticalelor necuprinse în cadrul tabloului se obţin aceleaşi rezultate ca cu procedeul A, în figura 202, pentru reflectele $L'N'$ şi $H'H'_1$ s-au folosit ambele procedee.

Cunoscînd reflectele L' şi H' al punctelor L şi H determinate cum s-a arătat mai sus (206) ducem pe reţeaua perspectivă pe care lucrăm, orizontalele oarecare $L'l_7$, sau $H'h_7$ pînă la reflectul Ad al verticalei Ac, în continuare verticalele l_7l_6, sau h_7h_6 pînă la dreapta de capăt cd şi pe urmă, tot pe reţea dreptele l_6l_5 sau h_6h_5 pînă la intersecţia lor l_5 sau h_5 cu verticalele coborîte din punctele date L' şi H'. Dreptele perpendiculare pe urma oglinzii $l_4l_5l_1$ sau $h_4h_5h_1$ care trec prin punctele l_5 sau h_5 ne dau punctele l_4 sau h_4 pe dreapta dd'_1 şi punctele l_1 sau h_1 pe proiecţia cc_1 a marginii superioare a oglinzii pe care precizăm prin linii de ordine punctele l_2 şi h_2. Unind aceste puncte l_2 sau h_2 cu punctele l_4 sau h_4 obţinem în l_4l_2 sau h_4h_2 imaginile perspective ale verticalelor din spaţiu pe care punctele N' sau H_1 se precizează prin perpendicularele pe oglinda $NN'O'$ sau $H_1H'_1O'$.

Dacă s-au desenat exact reflectele l_4l_2 sau h_4h_2 trebuie să treacă prin reflectele L' sau H'_1, iar punctele l_1 şi h_1 trebuie să se suprapună pe aceleaşi puncte determinate cu procedeul A. De asemenea, dreptele l_2l_4 sau h_2h_4 prelungite, trebuie să întretaie urma oglinzii în punctele l_3 sau h_3 precizate în cursul aplicării procedeului A.

Reflectele KK_1 a figurii care nu intră în cîmpul vizual al desenatorului ca şi al colţului U al încăperii şi al dulapului din acest colţ n-au putut fi desenate, fireşte, decît cu procedeul B fără a se menţine însă liniile de construcţie pentru a nu încărca prea mult desenul.

Cîmpul oglinzii

208. — Se obţine construind trunchiul de piramidă cu baza mică în AA_1BB_1 şi cu muchiile laterale în prelungirea dreptelor $O'A$, $O'A_1$, $O'B$ şi $O'B_1$ care unesc reflectul punctului de vedere cu colţurile oglinzii date. Pentru a obţine secţiunea acestui cîmp cu planul obiectelor vom lua cîte un punct t' şi t'_1 pe marginile înclinate ale oglinzii şi vom căuta în perspectivă inversă punctele t şi t_1 de pe planul obiectelor care se reflectă în acele puncte luate. În acest scop dreptele Fct' şi Fct'_1 prelungite, ne dau punctele t_2 şi t_3 de

pe urma oglinzii, iar dreptele Ft_2 şi Ft_3, prelungite ne vor da la intersecţia lor cu dreptele Fct' şi Fct'_1 prelungite, punctele căutate t şi t_1 pe unde trec marginile Bt şi B_1t_1 ale cîmpului oglinzii.

Delimitarea reflectului planului obiectelor cuprins în cadrul tabloului se obţine în linia (în cazul nostru curbă) dintre punctele T' şi T'_1 în care marginile laterale ale oglinzii se întretaie cu razele care unesc reflectul O' al punctului de vedere cu punctele T şi T_1 de pe cadrul (în cazul nostru rotund) al tabloului.

Reflectele figurilor şi ale obiectelor cuprinse în cadrul tabloului se obţin aşa cum s-a arătat mai sus pentru figura LN sau pentru muchia HH_1 a unei mase ale cărei dimensiuni au fost măsurate pe scara perspectivă în E_2 şi a cărei imagine perspectivă a fost desenată cu procedeul construirii geometralului, cu construcţii cunoscute care nu sînt arătate în figura 202. Pentru trasarea mai exactă a reflectelor muchiilor orizontale ale obiectelor pe unghi, se pot folosi punctele g sau j în care aceste muchii GH şi JM sau GJ şi HM, prelungite, întretaie urma oglinzii în g sau marginea B_1T_1 a cîmpului oglinzii în jj. (Perpendicularele pe oglindă $O'j$ ne dau punctele j' de pe marginea A_1B_1 a oglinzii). Pentru orientarea reflectelor figurilor se folosesc liniile ajutătoare corespunzătoare.

Reflectele elementelor care nu sînt cuprinse în cadrul tabloului se vor determina cu ajutorul unei *restituiri perspective* (fig. 203).

209. — a) *Restituirea perspectivă.* Măsurată pe scara perspectivă în E_5, în planul frontal al punctului de intersecţie v între urma oglinzii BB_1 şi urma planului vizual vertical principal VV', distanţă principală redusă $PD/2$ are o lungime de 3,70 m. Concludem că distanţa dintre desenator şi acest punct al urmei oglinzii este de $3{,}70\times2=7{,}40$ m.

Vom lua deci (fig. 203) la o scară obişnuită, de exemplu de 5 mm pe metru distanţa Ov de 7,40 m şi prin punctul v vom desena urma oglinzii dîndu-i unghiul de 30° cu planul neutru nn' unghi care ne este cunoscut din reţeaua perspectivă cu puncte de resecţie pe care am desenat imaginea perspectivă. Tot în E_5, pe scara perspectivă măsurăm lungimile $b'v$, vb'_1 şi b'_1u' obţinute pe frontala punctului V cu ajutorul punctului de egală resecţie R' al dreptelor care, ca urma oglinzii, se îndreaptă spre punctul de fugă inaccesibil, F', ducînd dreptele $R'b'B$, $R'B\ b'_1$ şi $R'uu'$. Aflăm pe această cale că, spre stînga punctului v oglinda are o lungime b'_v de 1,55 m iar spre dreapta de acest punct o lungime vb'_1 de 0,90 m. În continuare, spre dreapta, pînă la

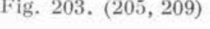


Fig. 203. (205, 209)

colțul u al încăperii, peretele B_1u are o lungime $b_1'u'$ de 2,50 m. Presupunînd că oglinda BB_1 este așezată în mijlocul peretelui, punînd la scară pe urma prelungită a oglinzii cotele arătate mai sus obținem în u_1u lungimea de 7,45 a peretelui reprezentat în tablou. Ducînd perpendiculare la capetele acestui perete, vedem că desenatorul O este cuprins în această încăpere dacă dăm peretelui uU o lungime de 7,10 m sau presupunem că o privește printr-o ușă în două canate de 1,40 m ori de 2 m, dacă îi dăm o lungime mai mică, de 5,20 m sau de 5,60 m. Această restituire poate să fie completată cu ușurință și cu geometralul figurilor L și I și a obiectului pe unghi $GHJM$ pentru ca artistul să cunoască și mai bine poziția relativă a tuturor elementelor compoziției sale. Distanța principală redusă $PD/2$ măsurată pe scara perspectivă în E_1, E_2 și E_4 pe orizontalele duse din L, din G și din I are respectiv 2,15 m, 2,50 m și 3 m ceea ce înseamnă că față de desenator adîncimea figurii L este de $2{,}15\times2=4{,}30$ m, a muchiei GG_1 este de $2{,}50\times2=5$ m și a figurii I este de $3{,}45\times2=6{,}90$ m.

Măsurate tot în E_1, E_2 și E_4 abscisele LL_2, GG_2 și II_2 au respectiv 2,10 m, 1,40 m și 1,55 m. Folosind aceste coordonate situăm în restituire figurile L și I precum și în G volumul pe unghi ale cărei dimensiuni și orientare sînt cunoscute desenatorului din geometralul cu care a desenat imaginea lui perspectivă.

În geometralul obținut prin restituire perspectivă, desenatorul orînduiește figuri sau volume ale căror coordonate față de urma oglinzii sau de colțul cel mai depărtat al încăperii se măsoară la scara geometralului. În imaginea perspectivă, cum se arată mai jos, adîncimile se vor determina cu punctul de resecție $R/2c$ al reflectelor perpendicularelor pe urma oglinzii, abscisele se vor măsura cu punctul de egală resecție R' al orizontalelor cu punctul de fugă inaccesibil F', iar înălțimile cu punctul de egală resecție Rv.

Reflectul încăperii. Pentru a obține pe dreapta uFc adîncimea de 7,10 m a încăperii, se măsoară în planul frontal al punctului u, în E_6, pe scara perspectivă, o lungime de două ori mai mică, de 3,55 m, — căci vom folosi punctul de resecție redus $R/2c$ — care se așază pe verticala uu_1. Dreapta $u_1R/2c$ determină în U' adîncimea uU' de 7,10 m a încăperii. Știm cum se desenează în U' perpendiculara pe planul înclinat al reflectului planului obiectelor (207).

Reflectul figurilor și obiectelor care nu sînt cuprinse în tablou. Pentru a putea măsura în perspectivă coordonatele diferitelor elemente față de colțul cel mai depărtat al încăperii, trebuie să cunoaștem mărimea metrului la această adîncime. În acest scop pe verticala ridicată în U' mărimea unui metru $U'-2$ se obține cu dreapta care unește punctul 2 de pe verticala uu_1 cu punctul de fugă Fc.

Pentru a obține imaginea perspectivă a figurii K cu o abscisă de 1 m și o adîncime de 1,40 m și a dulapului din colțul încăperii cu o abscisă de 1,50 m și o adîncime de 0,50, pe orizontala dusă din U', luăm o abscisă $U'K_2$ de 1 metru pentru figură și o abscisă $U'x_1$ pentru dulap și cu ajutorul punctului de egală resecție R' le obținem pe urma peretelui, desenată pe rețea, în K_3 și în x. În continuare pentru adîncimi luăm pe verticala coborîtă din U' adîncimea Uz' de 0,25 m (0,50:2=0,25 m) pentru dulap și adîncimea $U'k_4$ de 0,70 m (1,40:2=0,70 m) pentru figura K și cu ajutorul punctului de resecție redus $R/2c$ le obținem în $U'z$ și $U'k_5$ pe urma $U'u$ a peretelui lateral.

Cu dreptele de cea mai mare pantă Fcx și Fck_3, prelungite, și cu drepte duse pe rețea prin z și k_5 obținem baza reflectului obiectului și locul k' ocupat de reflectul figurii necuprinse în cadrul tabloului. Prin punctele astfel determinate, imaginea perspectivă a perpendicularelor pe planul înclinat al obiectelor se obține cu construcțiile arătate mai sus (207).

Pentru determinarea înălțimilor pe verticala ridicată în U' luăm înălțimea $U'y'$ de 2 m și cu punctul de resecție Rv o determinăm în $U'y$ pe colțul încăperii. Pentru figură pe verticala ridicată în k_5 obținem în k_6 înălțimea de 1,65 m cu dreapta care unește punctul de fugă Fc cu punctul de intersecție a liniei orizontului cu verticala uu_1. Cu o linie de fugă aducem această înălțime în k_7, de unde cu punctul de resecție Rv determinăm înălțimea KK_1 a figurii.

Oglinzile oarecare ascendente spre adîncul spațiului

210. — Elementele perspective ale reflectelor în oglinzile oarecare ascendente spre adîncul spațiului, indiferent de orientarea lor spre dreapta sau spre stînga (fig. 204) se determină la fel ca în cazul oglinzilor oarecare descendente spre adîncul spațiului studiate mai sus, dar, ca urmare a schimbării înclinării oglinzii, punctele de fugă O' ale perpendicularelor pe oglindă și Fc ale reflectelor dreptelor perpendiculare pe urma oglinzii precum și punctul de resecție Rv al perpendicularelor pe planul înclinat al reflectului planului obiectelor se vor situa pe urma planului vizual vertical care trece prin punctul de fugă F al perpendicularelor pe urma oglinzii și anume, nu deasupra, ci dedesubtul liniei orizontului în timp ce punctul de resecție micșorat $R/2c$ al reflectelor dreptelor perpendiculare pe urma oglinzii se va situa pe urma aceluiași plan vizual vertical dar nu sub, ci deasupra liniei orizontului. Pentru ca aceste inversări să poată fi urmărite cu ușurință în figura 204 s-au pus aceleași litere ca în figura 202 și s-a folosit, în aceleași condiții, aceeași *rețea perspectivă cu puncte de resecție*, dar așezată în așa fel încît liniile care fug spre dreapta să facă un unghi de 60° cu planul neutru.

Unghiul înclinării oglinzii

a) *În perspectivă directă.* Fie cAb adevărata mărime dată a unghiului u de circa 10° a înclinării oglinzii. Desenăm în bAd' și unghiul u' egal cu unghiul u pentru a obține în Ad' adevărata înclinare a reflectelor verticalelor din spațiu. Imaginea perspectivă cAB și BAd a acestor unghiuri se obține cu ajutorul punctului de resecție R, determinînd punctele B și d la intersecția dreptelor bR și $d'R$ cu dreapta cF, perpendiculară pe marginea superioară BB_1 a oglinzii. Aceasta se desenează pe rețea, ca și dreptele cc_1 și dd_1 ale căror extremități c_1 și d_1 se află la intersecția lor cu perpendiculara, prelungită, dusă prin punctul B_1. Urma AA_1 a oglinzii, desenată pe rețea, are capătul ei A_1 pe verticala coborîtă din punctul c_1. În felul acesta s-a obținut în AA_1BB_1, în perspectivă directă, imaginea oglinzii a cărei înclinare ne-a fost dată, iar în Ad și A_1d_1 imaginile perspective ale reflectelor verticalelor din spațiu, între care se poate întocmi, eventual, o rețea perspectivă.

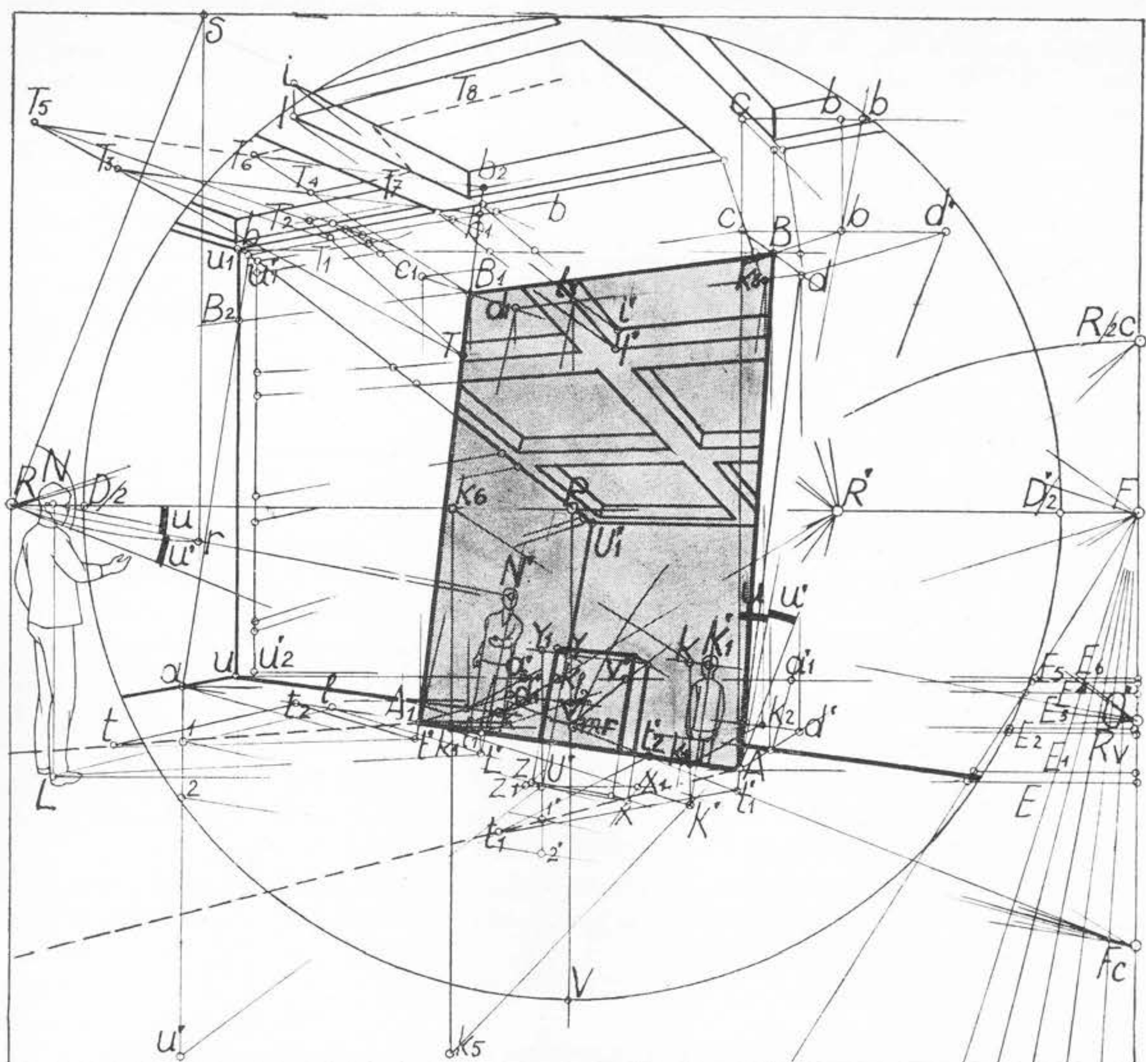


Fig. 204. (202, 210, 211, 212, 213, 214, 215)

b) *În perspectivă inversă*, pentru a determina adevărata mărime a unghiului cAB a înclinării unei oglinzi date AA_1BB_1, folosind punctul de egală resecție R ducem dreapta RB, care, prelungită, ne dă în cb pe orizontala dusă prin c, adevărata mărime a segmentului cB. În felul acesta obținem în cAb adevărata mărime a unghiului u și înclinarea oglinzii date.

211. — *Imaginea perspectivă a perpendicularelor pe oglindă, punctul lor de fugă.* Prelungind latura unghiului u, construit în punctul de egală resecție R determinăm pe urma planului vizual vertical care trece prin corespunzătorul punct de fugă F, punctul de fugă

O' al perpendicularelor pe oglindă (I 141—142, fig. 197). În acest punct, situat în afara cîmpului vizual al desenatorului, s-ar situa reflectul O' al punctului său de vedere, dacă oglinda, cum se poate vedea în figura 205, ar ocupa întregul perete al încăperii. Către acest punct se vor îndrepta toate perpendicularele NN', II' etc. pe planul înclinat al oglinzii. Din motive cunoscute (195) nu s-a determinat punctul de resecție redus al acestor perpendiculare.

212. — *Imaginea perspectivă a reflectelor orizontalelor din spațiu, perpendiculare pe urma AA_1 a oglinzii, punctul lor de fugă Fc și punctul lor de resecție redus $R/2c$.* După cum știm (206) latura prelungită a unghiului u' (egal cu unghiul u) construit în punctul de egală resecție R determină pe urma planului vizual vertical care trece prin corespunzătorul punct de fugă F, punctul de fugă Fc al reflectelor orizontalelor, perpendiculare pe urma oglinzii. După cum știm, cu ajutorul acestui punct de fugă putem, fără măsurătoare, determina reflectul oricărui punct, situat pe planul obiectelor și cuprins în cadrul tabloului sau eventual pe hîrtia mai mare pe care desenăm. Spre exemplu reflectul L' al punctului L se obține ducînd perpendiculara LlF pe urma oglinzii și reflectul acesteia lFc pe care punctul L' se va obține la intersecția acestui reflect cu perpendiculara $LL'O'$ pe planul oglinzii.

Punctul de resecție redus $R/2c$ pentru măsurarea în adîncimea oglinzii a reflectelor orizontale din spațiu, cînd acestea depășesc cadrul tabloului, se află, cum știm, pe urma planului vizual vertical care trece prin punctul de fugă Fc și se determină cu un arc de cerc cu centrul în Fc și cu raza $Fcmr$ egală cu jumătatea razei FcR. Știm că pentru a-l folosi, lungimile — luate pe jumătate — trebuie așezate pe drepte ajutătoare paralele cu urma planului vizual vertical. De exemplu pentru a măsura în adîncul oglinzii pe dreapta $k_4K'Fc$ adîncimea de 4,70 m la care se află reflectul $K'K_1'$ a unei figuri a cărei imagine nu intră în cadrul tabloului (vezi mai jos 215) pe verticala coborîtă din punctul k_4 luăm o lungime k_4k_5 de 2,35 m, măsurată pe scara perspectivă în E_2 în planul frontal al punctului k_4. Dreapta $k_5R/2c$ precizează în punctul K', adîncimea k_4K' căutată.

213. — *Imaginea perspectivă a reflectelor verticalelor din spațiu, punctul lor de fugă și punctul de egală resecție.* După cum știm, latura prelungită a unghiului drept $FcRS$, construit în punctul de egală resecție R, la intersecția ei inaccesibilă cu urma planului vizual vertical care trece prin punctul corespunzător de fugă Fc ne-ar da punctul de fugă inaccesibil al reflectelor verticalelor din spațiu. Arcul de cerc Rr cu centrul în S și cu raza SR ne arată că punctul de egală resecție RV a acestor reflecte, pe coarda Rr prelungită, se confundă cu reflectul O' al punctului de vedere. Știm că între latura SR a unghiului și urma planului vizual vertical FcF se poate întocmi o rețea — care s-ar desena numai în cuprinsul oglinzii date — pentru desenarea reflectelor perpendicularelor pe planul înclinat al reflectului planului obiectelor. Aceste perpendiculare se pot desena exact și cu procedeul cunoscut care folosește pe lîngă urma AA_1 a oglinzii și proiecția $d'd_1$, pe planul obiectelor, a dreptei dd_1 care unește capetele d și d_1 ale reflectelor verticalelor Ac și A_1c_1. În figura 204, procedeul, care a fost folosit pentru reflectele tuturor verticalelor din spațiu, este arătat numai pentru reflectele $L'N'$ și $K'K_1'$ ale figurilor dintre care una, LN, intră în cadrul hîrtiei pe care s-a desenat iar cealaltă KK_1 nu intră în cîmpul vizual al desenatorului. Din punctele L' și K' s-au ridicat verticalele $L'l_1$ și $K'k_1$ pînă la urma

AA_1 a oglinzii. Perpendicularele l_1F și k_1F pe urma oglinzii au dat punctele l_2 și k_2 pe proiecția $d'd'_1$ iar verticalele ridicate din aceste puncte au dat pe dreapta dd_1 punctele l_3 și k_3. Dreptele care unesc punctele L' și K' cu punctele l_3 și k_3 sînt reflectele căutate ale verticalelor din spațiu. Înălțimea lor $L'N'$ și $K'K'_1$ se capătă cu o perpendiculară $NN'O'$ pentru figura cuprinsă în cadrul tabloului sau cu dreapta k_6kFc și cu dreapta kK_1 Rv pentru figura care nu intră în cîmpul vizual al desenatorului (vezi mai jos 215.)

214. — *Cîmpul oglinzii* se obține prelungind razele $O'A$, $O'A_1$, $O'B$ și $O'B_1$ care unesc reflectul O' al punctului de vedere cu colțurile oglinzii. (în figura 204 s-a desenat numai prelungirea razei $O'B_1$ pentru a determina, cum se arată mai jos punctele ei T_4 și T_6 de pătrundere în planele orizontale ale grinzilor și tavanului.

Secțiunea acestui cîmp cu planul obiectelor se obține căutînd în perspectivă inversă punctele t și t_1 de pe planul obiectelor care se reflectă în punctele t' și t'_1 luate pe marginile laterale ale oglinzii, prelungite sub nivelul planului obiectelor. Dreptele Fct' și Fct'_1 prelungite ne dau pe urma oglinzii punctele t_2 și t'_2 iar perpendicularele pe planul oglinzii $O't'$ și $O't'_1$, prelungite, la intersecția lor cu perpendicularele Ft_2 și Ft'_2 pe urma oglinzii, prelungite, ne dau în t și t_1 punctele căutate, care unite cu punctele A și A' ne dau, în At_1 și A_1t marginile cîmpului oglinzii pe planul obiectelor.

Pentru a determina secțiunea cîmpului oglinzii cu planul orizontal al grinzilor și al tavanului este necesar să determinăm urma oglinzii b_1T_1 și b_2T_2 pe aceste plane, prelungind în adîncul planului vertical al peretelui marginile laterale ale oglinzii (în fig. 204 se arată construcțiile numai pentru marginea stîngă a secțiunii). În perspectivă inversă s-a găsit cu reflectele $FcTT_1$ și $FctT_2$ ale perpendicularelor $O'T_1T_3$ și $O'T_2T_5$ că punctele T_3 și T_5 de pe orizontalele FT_1T_3 și FT_2T_5 sînt punctele de pe planul grinzilor (T_3) și de pe planul tavanului (T_5) care se reflectă în punctul T luat pe marginea laterală a oglinzii. Unindu-le cu punctele b_1 și b_2 găsim în b_1T_3 și în b_2T_5 pe planul grinzilor și al tavanului, marginea cîmpului oglinzii presupusă prelungită pînă la aceste plane. Perpendiculara, pe planul oglinzii, $O'B_1$ prelungită precizează în T_4 și T_6 marginile orizontale T_4T_7 (la nivelul grinzilor) și T_6T_8 (la nivelul tavanului) ale secțiunii cîmpului oglinzii cu aceste plane orizontale.

Reflectele figurilor și obiectelor cuprinse în cadrul tabloului se determină cu ajutorul elementelor perspective cunoscute procedînd cum s-a arătat mai sus pentru reflectul $L'N'$ al figurii LN.

Reflectele elementelor care nu sînt cuprinse în cadrul tabloului se vor determina cu ajutorul unei restituiri perspective.

215. — *Restituirea perspectivă* (fig. 205). Măsurată pe scara perspectivă în E_s în planul frontal al punctului de intersecție v, între urma peretelui de care se reazemă oglinda și urma planului vizual vertical principal VP, distanța principală $D/2$ $D'/2$ are o lungime de 7,20 m, care reprezintă adîncimea punctului v al peretelui față de punctul de vedere. Orientarea peretelui — care face un unghi de 30° cu planul — neutru ne este cunoscută din rețeaua perspectivă cu puncte de resecție pe care s-a desenat. Pentru cunoașterea locului ocupat de oglindă pe acest perete pe orizontala dusă prin punctul u, cu ajutorul corespunzătorului punct de egală resecție R' determinăm segmentele ua', $a'v'$ și $v'a'_1$ care, măsu-

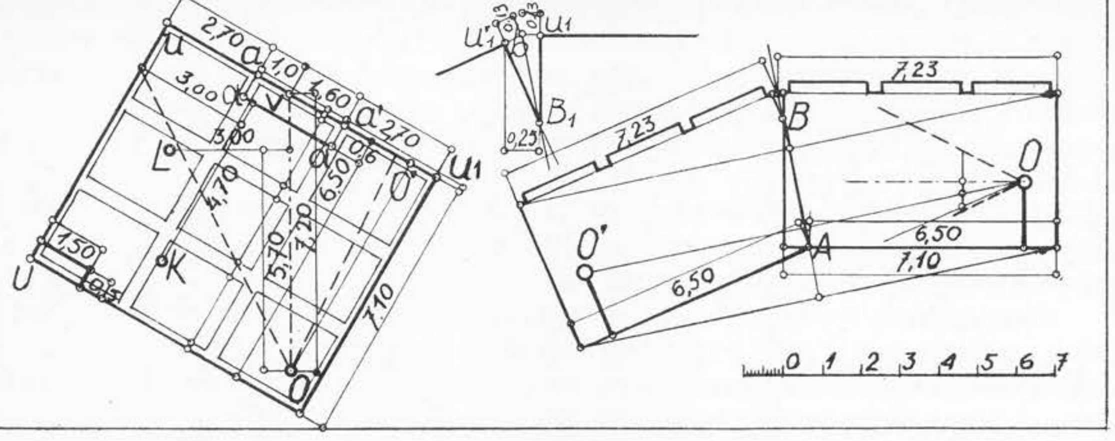


Fig. 205. (210, 215)

rate în E_5 au respectiv 2,70 m, 1,00 m și 1,60 m. Cu aceste elemente pentru a obține restituirea perspectivă, la o scară obișnuită, de exemplu de 5 mm pe metru desenăm raza vizuală principală *Ov* de 7,20 m și pe urma peretelui căruia îi dăm o înclinare de 30°, luăm spre stînga, segmentele *va* de 1,00 m și *au* de 2,70 m iar, spre dreapta, segmentul *va'* de 1,60 m și segmentul $a'u_1$ de 2,70 m pentru ca oglinda *aa'* să se afle în mijlocul peretelui uu_1 a cărui lungime totală va fi de 8 m (2,70+2,60+2,70).

Ducînd perpendiculare în punctele *u* și u_1 dăm încăperii o adîncime mai mare sau mai mică, potrivită subiectului dat, fie cuprinzînd punctul de vedere *O* ca în figura 205, fie presupunînd deschiderea, de o lărgime plauzibilă, prin care desenatorul vede din afară acțiunea reprezentată în tablou.

Restituirea trebuie neapărat completată cu urma oglinzii la o adîncime de 0,60 m față de urma peretelui, adîncime a cărei mărime adevărată *cb* a fost măsurată, pe scara perspectivă, în planul ei frontal, în E_1. S-a arătat mai sus (209) cum se măsoară coordonatele elementelor reprezentate în tablou pentru eventuala completare a restituirii cu aceste elemente, de exemplu adîncimea de 5,70 m și abscisa de 3,00 m a figurii *L*.

Restituirea va fi completată cu figuri și elemente care nu intră în cîmpul vizual al desenatorului. Pentru reprezentarea reflectelor lor în oglindă vom ști că adîncimile elementelor situate pe planul obiectelor trebuie măsurate, după cum se vede în secțiunea din figura 205, pînă la urma oglinzii, iar nu pînă la urma peretelui pe care se reazemă oglinda, în timp ce pentru măsurarea adîncimilor elementelor aflate pe plafon va trebui să se facă o construcție specială.

Reflectul încăperii. Pentru adîncimea reflectului *U'* al colțului mai depărtat al încăperii va trebui să determinăm punctul *a* în care urma *AA1* a oglinzii, prelungită, întretaie urma peretelui lateral al încăperii. Pe verticala coborîtă din acest punct luăm, măsurat în E_4, un segment *au'* de 3,25 m adică jumătate din adîncimea de 6,50 m a încăperii, față de urma oglinzii (7,10−0,60=6,50 m), deoarece punctul de resecție *R/2c* pe care

îl vom folosi e redus la jumătate. Reflectul adîncimii aU' a încăperii se va obține în punctul de intersecție U' între reflectul aFc al muchiei peretelui lateral cu dreapta care unește punctul u' cu punctul corespunzător de resecție redus la jumătate $R/2c$. Perpendiculara $U'U'_1$ pe planul înclinat al reflectului planului obiectelor se desenează așa cum s-a arătat mai sus pentru perpendiculara $L'N'$ sau $K'K'_1$, iar înălțimea ei se va preciza cum se arată mai jos.

Reflectul figurilor și al obiectelor care nu sînt cuprinse în cîmpul vizual al desenatorului se poate măsura cu coordonatele legate fie de reflectul U' al colțului mai depărtat al încăperii fie de urma aA_1A a oglinzii.

În primul caz, pentru măsurarea coordonatelor, vom determina pe verticala coborîtă din U' cu dreptele care unesc punctul de fugă Fc cu diviziunile 1, 2 etc. de pe verticala au' mărimea liniei de fugă desenate fie pe rețea (abscisele) fie cu punctul de fugă Fc (adîncimile), fie cu procedeul arătat pentru reflectul figurii $L'N'$ (înălțimile) imaginea perspectivă a mobilei prismatice, cu dimensiunile date, din colțul mai depărtat al încăperii.

În cazul al doilea, cunoscînd din restituirea perspectivă abscisa uK de 3 m și adîncimea de 4,70 a figurii K, față de urma oglinzii vom determina cu dreptele $R'k$ și Fk prelungite, punctul k_4 de pe urma oglinzii. Pe verticala coborîtă din acest punct vom măsura pe scara perspectivă în E_2, adică în planul frontal al punctului k_4 lungimea de 2,35 m (4,70 : 2=2,35 m). Reflectul căutat K' se va găsi la intersecția reflectului k_4Fc a orizontalelor, perpendiculare pe urma oglinzii cu dreapta $k_5R/2c$. Perpendiculara $K'K'_1$ pe planul înclinat al reflectului planului obiectelor se va desena cum s-a arătat mai sus, iar înălțimea ei se va determina mai întîi pe verticala $K'k$ cu dreapta k_6Fc și apoi în $K'K'_1$ cu dreapta kRv.

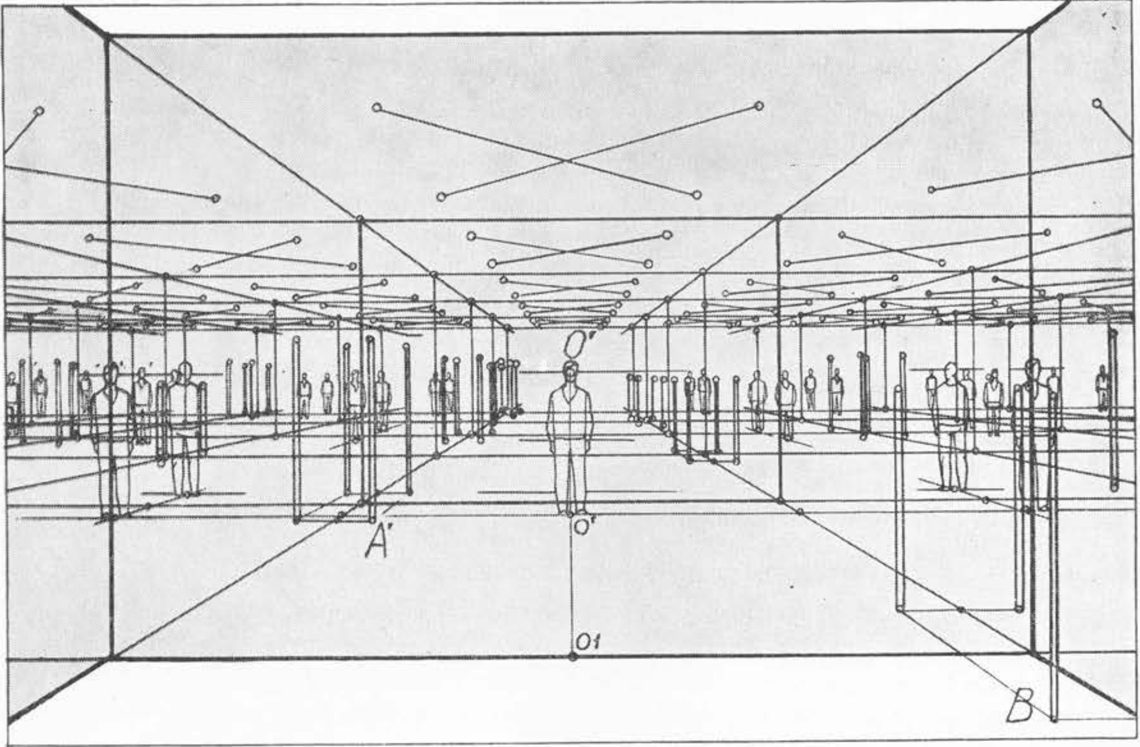
Reflectele elementelor plafonului. Pentru a desena adîncimile trebuie să ținem seama de faptul că urma planului înclinat al oglinzii pe planul orizontal al tavanului se află în adîncimea urmei peretelui respectiv, cum se arată în secțiunile din figura 205. Adevărata mărime de circa 13 cm a acestei adîncimi bb se poate măsura pe scara perspectivă în E_5.

Pe cale grafică, urma bb a planului oglinzii pe planul orizontal al plafonului se găsește prelungind pe peretele lateral urma aB_2 a oglinzii, presupusă prelungită, pînă la intersecția ei b cu dreapta u_1F. La intersecția dreptei bFc cu perpendiculara $u'_1\,O'$ determinăm în u'_1 reflectul în oglindă, presupusă prelungită, a colțului superior u_1 al peretelui. De la acest punct u'_1 urmează să măsurăm, în adîncimea oglinzii, pe dreapta $u'_1\,Fc$ elementele plafonului. În acest scop din punctul u'_1 coborîm o verticală pînă la intersecția ei u'_2 cu dreapta uF. În planul frontal al acestui punct u'_2, pe scara perspectivă în E_6 vom măsura adîncimea totală de 3,55 m (7,10 : 2=3,55) și adîncimile celorlalte elemente componente pe care le vom determina pe dreapta u'_1Fc cu corespunzătorul punct de resecție redus $R/2c$. Pentru a determina reflectul orizontalelor perpendiculare pe urma oglinzii, acestea trebuie prelungite pînă la urma bb a oglinzii. De exemplu marginile I ale unei grinzi trebuie prelungite pînă în i', pe urma bb a oglinzii. Acest punct b unit cu punctul de fugă Fc ne dă reflectul I' în oglindă.

216. — În oglinda în care se reflectă o oglindă se reflectă şi toate imaginile reflectate în acea oglindă: este ceea ce se numeşte oglindire reciprocă. Astfel, în fig. 166, în oglinda de capăt din stînga în care se reflectă oglinda frontală din fundul încăperii, se reflectă şi imaginea reflectată a prismei precum şi orice alt reflect cum sînt de exemplu în această figură un scaun orientat pe unghi, uşa prin deschiderea căreia desenatorul a privit încăperea frontală etc., iar în oglinda de capăt din dreapta se reflectă pe lîngă figura din colţul încăperii şi reflectul acestei figuri din oglinda frontală. Aceste reflecte reciproce ascultă de aceleaşi legi ca reflectele obişnuite. Astfel uşa u reflectată în oglinda frontală se reflectă în oglinda de capăt în u': segmentul $u'u_1$ fiind egal cu segmentul uu_1 punctul u_1 aflîndu-se pe reflectul urmei oglinzii de capăt şi segmentele uu_1 şi u_1u' fiind perpendiculare pe această urmă. După aceleaşi legi se reflectă şi figura i în i', în i'_2 şi în i'_3 fiind egale segmentele ii', cu $i'_2i'_3$ şi ii'_2 cu $i'i'_3$.

Reflexele reciproce ale oglinzilor sînt folosite în arhitectură pentru a mări impresia de adîncime a unor încăperi (vestibule, săli de recepţie etc.)

Fig. 206. (216)



Dacă numai unul din pereţii unei încăperi este acoperit în întregime cu o oglindă verticală, încăperea împreună cu reflectul ei vor da impresia unui spaţiu de două ori mai mare.

Dacă într-o încăpere pătrată sînt acoperiţi cu oglinzi verticale doi din pereţii ei alăturaţi, încăperea împreună cu cele două reflecte ale ei va apare privitorului de două ori mai mare în ambele sensuri, adică de patru ori mai vastă.

Dacă doi din pereţii opuşi ai unei încăperi vor fi acoperiţi cu oglinzi verticale, reflectele reciproce ale celor două oglinzi, prin repetarea lor succesivă vor da impresia că încăperea a fost transformată într-un vestibul sau o galerie de o lungime nesfîrşită alcătuită dintr-o înşiruire de travei asemănătoare încăperii respective.

Dacă într-o încăpere triunghiulară, pătrată sau hexagonală, toţi pereţii vor fi acoperiţi cu oglinzi vom avea impresia de repetare la nesfîrşit a încăperii respective în toate sensurile.

În figura 206, în încăperea reprezentată, dreptunghiulară în adîncime şi cu toţi pereţii acoperiţi cu oglinzi, s-a presupus că se află numai privitorul — al cărui reflect în oglinda frontală este $o'O'$ (punctul o' împarte, după cum ştim, în două părţi egale verticala o_1O') şi două elemente verticale dintre care unul B apropiat de oglinda frontală şi altul A pe care nu-l vedem decît în reflectul lui A' în oglinda frontală. Reflectele reciproce de repetiţie care în realitate merg la nesfîrşit au fost urmărite în figură numai de cinci ori.



Fig. 207. (218, 219) Pieter Brueghel cel Bătrîn: Conversiunea Sf. Paul

IMAGINILE PERSPECTIVE ÎN COMPOZIȚIILE PICTURALE

217. — În organizarea și definitivarea unei compoziții picturale perspectiva poate sprijini pe artist prin numeroase mijloace. Din acestea vom reaminti: aplicațiile grafice ale legii descreșterii perspective (I 307—323 fig. 335—351) ridicarea, coborîrea, apropierea și depărtarea punctului de vedere (I, 63, fig. 93—98 și 77—78, fig. 122—125) precum și folosirea rețelelor perspective cu puncte de egală resecție (I 419—426 fig. 467—480 a) pentru compoziții care grupează figuri și elemente cu diferite orientări, depărtări și nivele.

APLICAȚIILE GRAFICE ALE LEGII DESCREȘTERII PERSPECTIVE

218. — După cum s-a arătat în prima parte a acestei lucrări, mai ales în compozițiile în care figurile și celelalte elemente, la diferite depărtări, sînt situate, pe un teren accidentat, la diferite nivele, poziția lor relativă în vederea definitivării veridice a lucrării poate fi ușor precizată prin aplicarea grafică a legii descreșterii perspective (I, 307—323, fig. 335—351).

Ne referim mai ales la acele compoziţii figurale în care orizontul situat în partea superioară a tabloului permite o vastă desfăşurare panoramică în adîncimea spaţiului pe un teren accidentat cu ape, lacuri, văi, dealuri, stînci, păduri şi lanuri, cu multiple şi variate construcţii de forme şi mărimi diferite, ruine, turnuri, uzine, combinate cu coşuri şi turnuri de răcire, cu poduri, animale, păsări în zbor etc., cum sînt, de exemplu: *Conversiunea sfîntului Paul*, fig. 207 *Coţofana pe spînzurătoare* (I, fig. 9) şi *Vînătorii iarna* (I, fig. 335) de Pieter Bruegel cel Bătrîn; *Uciderea pruncilor*, de Bruegel cel Tînăr (I, fig. 189); *Peisaj cu sfîntul Matei şi îngerul*, de Nicolas Poussin (I, fig. 29); *La instrucţie*, de K. A. Vialov (I, fig. 351). Ultima din compoziţiile enumerate mai sus a fost analizată în prima parte a acestei lucrări (I, 323) cînd s-au dat şi două exemple de aplicare în perspectivă directă a legii descreşterii perspective, arătîndu-se cum, pe baza coordonatelor date (I, 316, fig. 343), pe temeiul unei hărţi cu curbe de nivel se poate realiza imaginea perspectivă a unui loc dat (I, 317, fig. 344). Nu vom mai reveni asupra acestor probleme dar vom reaminti cum se aplică această lege în perspectivă inversă pentru a sprijini pe artist în definitivarea unei compoziţii executată din memorie sau din imaginaţie. Prin măsurători elementare se vor determina cu uşurinţă coordonatele tuturor elementelor din compoziţie. Aceste date vor da artistului, pe de o parte, posibilitatea de a aşeza modelul să pozeze în atelier sau în plin aer la depărtarea, abscisa şi înălţimea pe care le ocupă în terenul accidentat al compoziţiei, iar, pe de altă parte, îl va sprijini să realizeze veridic imaginea accidentelor terenului cunoscînd înălţimile, abscisele şi adîncimile relative ale tuturor elementelor reprezentate în tablou, procedînd cum se arată mai jos, după ce s-a precizat linia orizontului (I, 68) şi punctul de distanţă redus la o pătrime $D/4$ în condiţiile cunoscute (I, 77—78).

Este suficient ca să apreciem din ochi care poate fi mărimea unui metru în planul frontal al figurii (puţin mai mult decît jumătatea înălţimii ei), al construcţiei (ceva mai mult decît înălţimea unui etaj de 3 m), al oricărui element a cărei înălţime o cunoaştem sau o presupunem (mărimea metrului se poate determina cu precizie folosind o dreaptă ajutătoare (I, 318—319, fig. 345—346). Luînd pe o bandă de hîrtie această mărime de un metru vom măsura cu ea:

— verticala dintre baza elementului şi linia orizontului şi vom afla la cîţi metri este situat elementul respectiv sub sau deasupra planului vizual principal orizontal;

— orizontala dintre baza elementului respectiv şi urma planului vizual principal vertical al desenatorului şi vom afla abscisa spre dreapta sau spre stînga desenatorului a elementului respectiv;

— lungimea distanţei principale între punctul principal P şi punctul de distanţă redus de patru ori şi înmulţind-o cu 4 vom cunoaşte adîncimea la care se află elementul respectiv faţă de punctul de vedere al desenatorului.

Determinînd astfel locul ocupat în adîncime, în înălţime şi în lăţime de toate elementele caracteristice ale compoziţiei vom avea o imagine vie a poziţiei lor relative în spaţiu, a eşalonării în adîncime a diferitelor accidente ale terenului şi le vom putea exprima cu veracitate dozînd în acelaşi timp în cunoştinţă de cauză şi efectele de perspectivă aeriană.

RIDICAREA, COBORÎREA, APROPIEREA ŞI DEPĂRTAREA PUNCTULUI DE VEDERE

219. — Gruparea figurilor reprezentată într-o compoziţie picturală poate da pe tablou imagini diferite după înălţimea şi depărtarea mai mare sau mai mică a punctului de vedere al desenatorului.

Cînd punctul de vedere este al unui desenator care stă în picioare, capetele tuturor figurilor în picioare din compoziţie se vor situa la înălţimea liniei orizontului — bine înţeles cu micile diferenţe date de statura lor diferită (fig. 214) — iar figurile din planele mai depărtate, în picioare sau aşezate, nu se vor vedea decît dacă se află în spaţiile lăsate libere de figurile din primele plane (I, fig. 93, 95 şi 97; fig. 208 şi 209).

Fig. 208. (219, 220) Fig. 209. (219, 220)

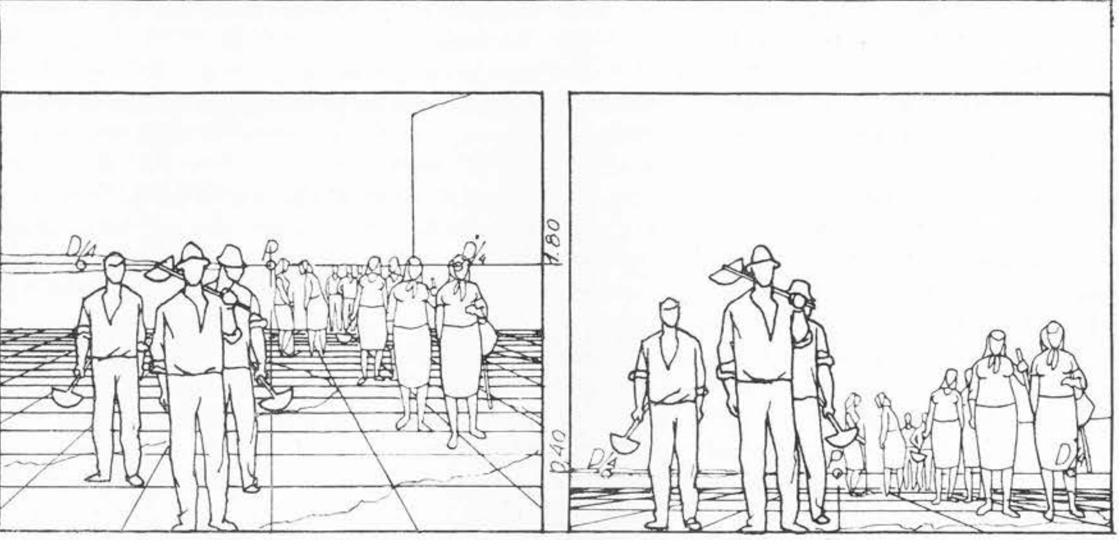
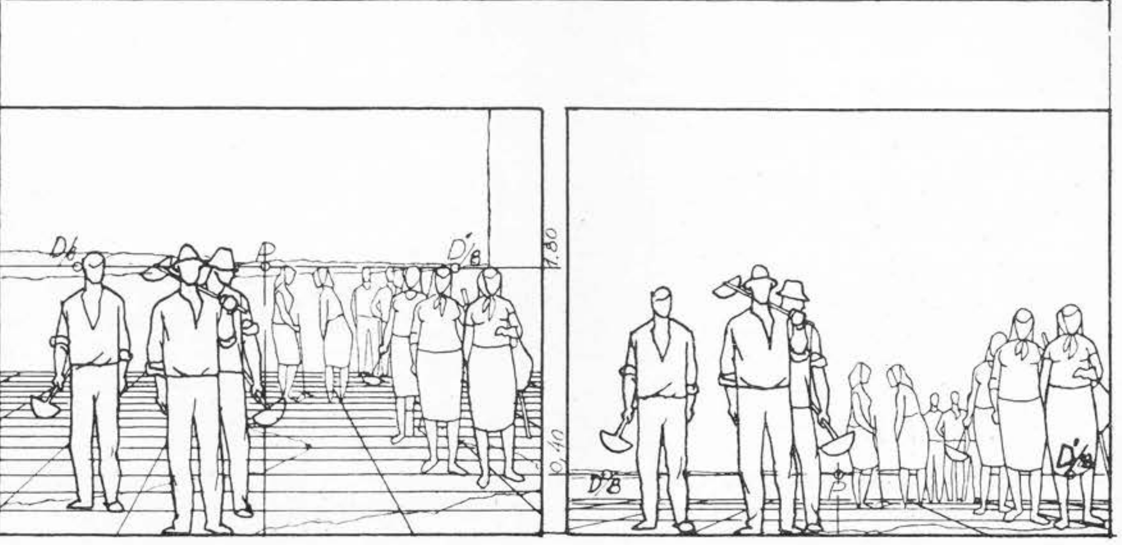


Fig. 210. (219, 220, 221) Fig. 211. (219, 220, 221)



Cînd punctul de vedere este al unui desenator așezat pe scaun sau pe jos, înălțimea figurilor depășește cu atît mai mult linia orizontului cu cît sînt mai apropiate iar figurile din planele mai depărtate nu se vor vedea decît dacă sînt situate în spațiile lăsate libere de figurile din primele plane (I fig. 94, 96, 98 și fig. 81 în care linia orizontului se confundă cu marginea inferioară a tabloului și fig. 209 și 211).

Cînd punctul de vedere este al unui desenator urcat pe o înălțime, figurile se situează cu atît mai jos sub linia orizontului, cu cît sînt mai apropiate și nu mai pot ascunde decît — eventual — parțial figurile din planele mai depărtate (fig. 207, 212 și 213).

Dar imaginea grupării figurilor se modifică nu numai prin schimbarea înălțimii punctului de vedere dar și prin apropierea sau depărtarea acestuia de subiect (I, 73, fig. 109—110).

Dacă desenatorul se apropie pentru a cuprinde toate figurile în cîmpul său de *viziune clară*, descreșterile și deformările perspective sînt accentuate și sînt mari diferențele de înălțime și de adîncime dintre figurile mai apropiate și cele care se resfiră treptat în adîncimea spațiului (fig. 208, 210 și 212).

Dar dacă desenatorul, depărtîndu-se de subiect îl cuprinde în întregime în cîmpul său mai restrîns de viziune *foarte clară și precisă*, descreșterile și deformările perspective se atenuează, se micșorează deosebirile de înălțime dintre figurile depărtate și ne apar mai apropiate unele de altele în gruparea lor, așa cum se poate constata comparînd imaginile din figurile 208, 209 și 212, cuprinse în cîmpul de viziune clară cu imaginile din figurile respective 210, 211 și 213 cuprinse în cîmpul mai restrîns de viziune foarte clară și precisă, dintr-un punct de vedere de două ori mai depărtat și în care acțiunea ne apare mai liniștită.

Considerînd cele arătate mai sus, în căutarea imaginii care să exprime cît mai pregnant conținutul dorit, artistul, după ce a ajuns la o grupare satisfăcătoare a figurilor compoziției sale, poate să modifice înălțimea și adîncimea punctului său de vedere pentru a vedea dacă prin aceste schimbări nu ajunge la o soluție mai expresivă, mai convingătoare.

Fig. 212. (219, 220, 221)

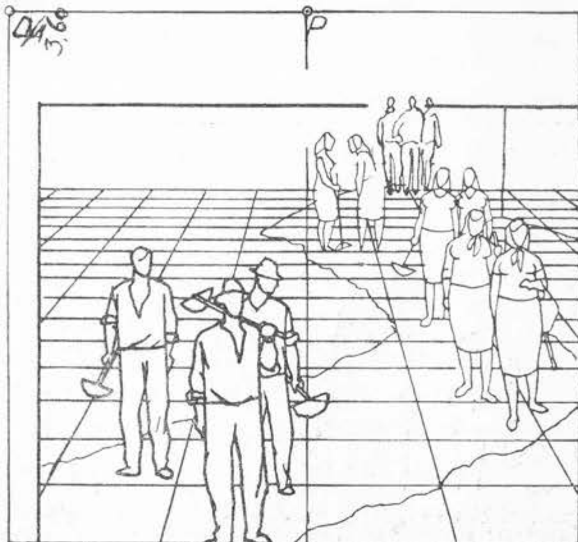
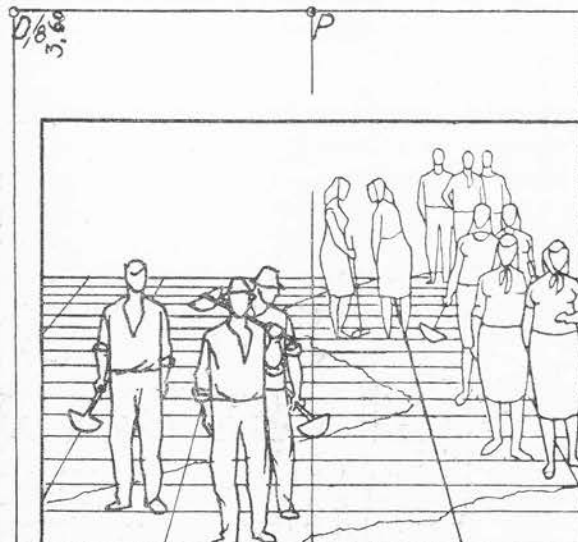


Fig. 213. (219, 220, 221)



220. — În scopul de a obține pe o cale cît mai rapidă imaginile considerate din noi puncte de vedere se poate folosi procedeul cunoscut al rețelelor de pătrate orientate frontal (I, 428–429, fig. 483).

În condițiile cunoscute, această rețea se va desena mai întîi în cadrul schiței compoziției respective, dar, preferabil, nu pe aceeași hîrtie ci suprapunînd un calc sau hîrtie transparentă, evident după ce a determinat linia orizontului (I, 68) și punctul de distanță redus $D/4$ (I 77–78) cum se arată în figura 208.

În continuare se va desena aceeași rețea de pătrate orientate frontal, coborînd (fig. 209 și 211), urcînd (fig. 212 și 213) și depărtînd (fig. 210, 211 și 213) punctul de vedere. În figurile de mai sus linia orizontului a fost coborîtă la 0,40 m și urcată la 3,60 m iar depărtarea a fost dublată luînd în locul punctelor D/4 punctele D/8 (I 77 b. fig. 119). Rețelele pot fi completate cu o scară perspectivă desenată, de preferință, nu în marginea tabloului ci de o parte a urmei planului vizual principal vertical, pentru a se putea măsura mai exact înălțimile figurilor și ale celorlalte elemente ale compoziției. Se arată mai departe cum se întocmesc aceste rețele cînd linia orizontului nu intră în cadrul tabloului (222).

Va fi ușor să se redeseneze, pe aceste diferite rețele, întreaga compoziție, obținînd un număr de variante pe care artistul le va putea compara pentru a alege pe aceea care i se pare mai corespunzătoare și pe care o va definitiva aducîndu-i pe parcurs și alte eventuale îmbunătățiri și completări.

Chiar dacă la sfîrșitul acestor încercări va considera că tot schița inițială este cea mai potrivită, artistul nu va fi făcut o muncă inutilă căci diferitele variante au putut să-i sugereze rezolvări care ar putea fi folosite în alte compoziții.

221. — Înainte de a trece mai departe vom face unele completări relative la aceste schimbări ale adîncimii și înălțimii punctului de vedere. Artistul trebuie să verifice dacă locul în care presupune că se petrece acțiunea îi permite să se depărteze de subiect pentru a privi de exemplu dintr-o încăpere vecină printr-o deschidere destul de largă sau să-și deplaseze în înălțime punctul de vedere folosind de exemplu o denivelare naturală a terenului, prezența posibilă a unor trepte, a unei terase, a unui balcon, a unui scaun sau masă pe care s-ar urca etc.

Adîncimea la care se află punctul de vedere ales față de frontala din spațiu pe care se suprapune marginea inferioară a tabloului se face, după cum știm (I, 318 fig. 345–346) măsurînd lungimea distanței principale reduse $PD/4$ sau $PD/8$ cu mărimea metrului luată pe această margine și înmulțind-o cu numărul corespunzător al reducerii. Această adîncime este deci de $2\times4=8$ m în figura 212, de $1{,}30\times8=10{,}40$ m în figura 210, de $1{,}60\times8=$ $=12{,}80$ m în figura 211, și de $2\times8=16$ m în figura 213.

Înălțimea punctului de vedere față de planul obiectelor se află măsurînd cu mărimea metrului luată pe marginea inferioară a tabloului cota liniei orizontului față de această imagine. Această înălțime este 3,60 m în figurile 212 și 213 (ceea ce înseamnă că desenatorul, în picioare, se află pe un element înalt de 2 m) și de 0,40 m în figurile 209 și 211, ceea ce înseamnă că scaunul pe care este așezat desenatorul stă pe un plan orizontal la o cotă de 0,80 m sub planul obiectelor din tablou (această cotă s-a obținut scăzînd 0,40 m din 1,20 m care este cota punctului de vedere al unui desenator așezat).

În locul în care se petrece acțiunea reprezentată în figurile 208–213 sînt posibile adîncimile și cotele punctului de vedere luate în diferitele lor variante.



Fig. 214. (219) L u c h i a n: La culesul porumbului

COMPOZIȚIE ÎN CARE LINIA ORIZONTULUI ESTE INACCESIBILĂ

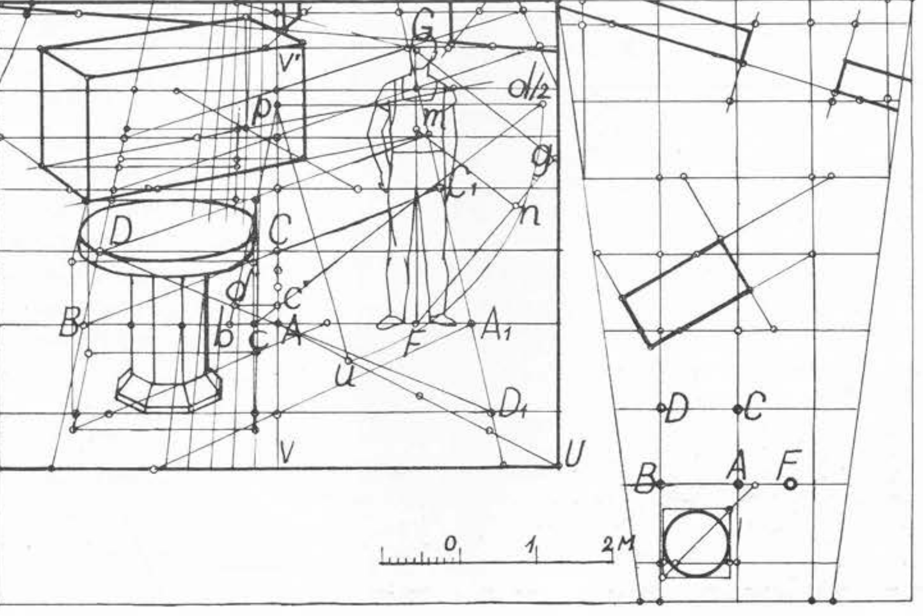
222. — (Situată deasupra marginii superioare a tabloului). Cînd linia orizontului este inaccesibilă (ca, de exemplu, în *Trișorii* de Le Valentin I, fig. 85) pentru verificarea perspectivă a unei compoziții orientată frontal sau pe unghi vom putea folosi în condiții cunoscute rețeaua de pătrate orientate frontal (I 433—440, fig. 488—495). Căci această rețea se poate întocmi, cînd linia orizontului este inaccesibilă, cu procedeul micșorării, de îndată ce ni se dă sau presupunem cota punctului de vedere deasupra planului obiectelor precum și mărimea imaginii unui metru pe una din orizontalele frontale ale planului obiectelor. În perspectivă inversă această mărime se poate deduce cu ușurință, cum se arată în figura 215 în care desenatorul, privind de la un balcon, a presupus că are punctul său de vedere la o cotă de 4,50 m și a desenat în tablou figura principală FG a compoziției, presupusă a avea o înălțime de 1,80 m. Cu o dreaptă ajutătoare Fg cu o construcție cunoscută, a determinat în Fm mărimea imaginii unui metru pe care a desenat-o apoi, pe urma planului frontal al figurii, în AB, urmînd să o folosească pentru întocmirea unei rețele de pătrate orientate frontal, cu ajutorul procedeului micșorării, a cărui pol se va lua în punctul A (I, 265 fig. 288—289). Micșorarea s-a făcut la o pătrime, luînd în

Ab a patra parte a imaginii metrului dat. Pe urma vv' a planului vizual principal vertical s-a luat punctul principal P al tabloului micşorat la o cotă Ap de 4,50 m şi luînd în Au a patra parte a dreptei AU care uneşte polul cu colţul cel mai depărtat al tabloului dat, s-a determinat raza pu în care se înscrie tabloul micşorat şi cu ajutorul căreia s-a determinat $pd/2$ distanţa principală micşorată la jumătate a tabloului mic. Luînd în Ac jumătatea metrului din tabloul mic şi ducînd dreapta $cd/2$ s-a putut obţine latura de capăt Ac' a unui pătrat $Abc'd$ din tabloul mic. În tabloul iniţial imaginea $ABCD$ a acestui pătrat se obţine ducînd prin B o paralelă geometrică la latura respectivă bdp a pătratului micşorat şi prelungind pînă în punctul D diagonala Ad a pătratului micşorat sau luînd în AC de patru ori segmentul Ac'.

Luînd o dreaptă simetrică faţă de urma vv' cu dreapta BD, prelungită pe tot tabloul şi ducînd diagonalele DAD_1 şi BCC_1 vom desena din aproape în aproape o reţea de pătrate orientate frontal pe întregul tablou, reţea ce se va putea desena şi în geometral (cum se arată în figura 215) pentru a verifica în perspectivă directă sau inversă, toate detaliile compoziţiei respective în acelaşi fel ca în figurile 491 şi 492 din primul volum al acestei lucrări.

În tabloul mic, măsurînd cu segmentul Ab de 1 m lungimea $pd/2$ a jumătăţii distanţei principale, găsim că are 5,50 m. Aceasta înseamnă că figura dată FG se găseşte la o depărtare de $5{,}50 \times 2 = 11$ m de desenator, din care, scăzînd adîncimea de 1,55 a dreptei de capăt Av, deducem că marginea inferioară a tabloului se află la o adîncime de $11 - 1{,}55 = 9{,}45$ m de desenator. În felul acesta vedem că de la înălţimea la care se află punctul său de vedere, desenatorul, menţinînd orizontală raza lui vizuală principală şi desenînd, prin urmare pe un tablou vertical, poate cuprinde în cîmpul său de viziune clară

Fig. 215. (222)



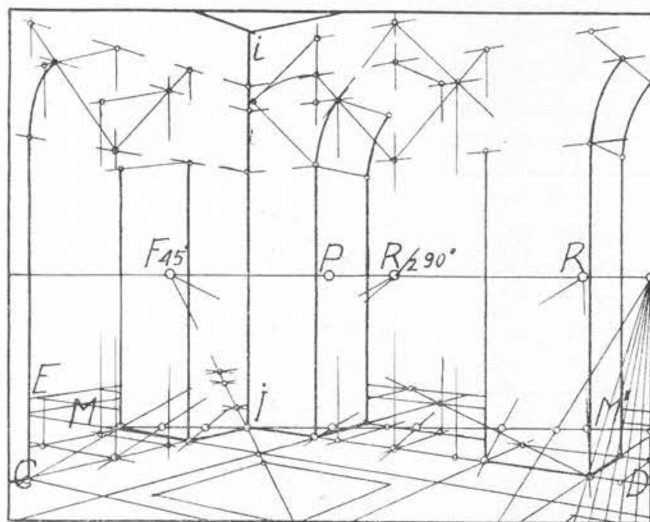
obiectele situate pe planul obiectelor în imediata lui apropiere. În caz contrar nu le-ar putea desena decît pe un tablou înclinat, aplecînd în jos, spre adîncul spațiului raza sa vizuală principală. Elementele perspective ale unor astfel de tablouri înclinate sînt studiate în capitolul referitor la perspectiva în pictura monumentală. (239—265)

REȚELELE PERSPECTIVE CU PUNCTE DE EGALĂ RESECȚIE

223. — Precizarea și apoi definitivarea unei compoziții care grupează numeroase volume cu orientări, adîncimi și nivele diferite necesită numeroase construcții. Muchiile fiecărui volum se îndreaptă spre alte puncte de fugă inaccesibile de cele mai multe ori și măsurarea lungimii lor nu se poate face decît determinînd, în prealabil, corespunzătoarele puncte de egală resecție și cîte o scară perspectivă pentru fiecare nivel. Construcțiile aferente vor împăienjeni desenul cu nenumărate linii mai ales dacă, pe parcurs, nemulțumit de rezultatele obținute, artistul va schimba de mai multe ori adîncimea, nivelul, dimensiunile și orientarea diferitelor elemente ale compoziției sale.

În prima parte a acestei lucrări s-a arătat sprijinul pe care îl pot da artistului rețelele de pătrate orientate frontal nu numai pentru compoziții frontale (I, 430—435 fig. 485—490) dar și pentru compoziții pe unghi (I, 436—440, fig. 491—495) sau pentru reprezentarea volumelor aflate în spațiu la diferite nivele (I, 441—445 fig. 496—500). De asemenea s-a arătat procedeul mai lesnicios al rețelelor perspective cu puncte de egală resecție (I, 419—426, fig. 467—480 a). În cele ce urmează vom încerca să arătăm felul în care acest din urmă procedeu poate rezolva pînă la capăt problema precizării și definitivării compozițiilor complexe de care s-a vorbit mai sus.

Fig. 216. (223)



Știm cum aceste rețele ne ajută să desenăm drepte orizontale oarecare ce se îndreaptă spre puncte de fugă inaccesibile, cum punctele lor de egală resecție ne ajută să măsurăm lungimile acestor drepte și cum punctul de fugă la 45° simplifică construcțiile în care intervine imaginea perspectivă a pătratului orientat pe unghi, indiferent dacă fețele volumului respectiv se îndreaptă spre adîncul spațiului, sau vin spre desenator.

Astfel în figurile 216—218 cu ajutorul unei astfel de rețele s-au corectat arcadele care fuseseră în prealabil schițate cu aproximație. S-a verificat ca go-

lurile și plinurile să aibă aceleași dimensiuni alternate care s-au măsurat pe scara perspectivă a tabloului în *M* pe urma planului frontal al muchiei *Ii*. Golurile au o lărgime de 1,80 m și o înălțime de două ori mai mare. Plinurile, pătrate, au latura egală cu raza arcadelor, adică de 0,90 m.

Pentru măsurarea lungimilor pe muchia *EID* care fuge spre stînga (fig. 217) dispunem de punctul de egală resecție întreg *R*, de aceea pe frontala *IMM'* vom lua segmente de 0,90 m ca să obținem pe linia care fuge lărgimile plinurilor și ale golurilor. Pentru a obține aceleași lărgimi pe muchia *IC* care fuge spre dreapta, vom lua pe frontala *IMM'* segmente de 0,45 m deoarece pentru această direcție dispunem de punctul de egală resecție redus la jumătate *R*/2 90°.

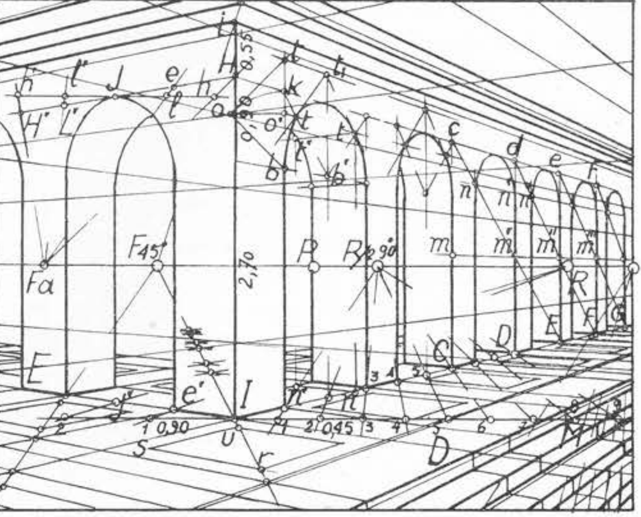
Observăm că atunci cînd — față de frontala *MIM'* pe care s-au luat aceste segmente — muchiile *IE* și *IG* se depărtează spre adîncul spațiului (fig. 217), liniile de fugă și ele se îndepărtează spre punctele de egală resecție, în timp ce acestea vin spre desenator cînd muchiile *IC* și *ID* se apropie de el (fig. 216 și 218).

În figura 217 vedem că, fără a ieși din cadrul tabloului, cu punctele de egală resecție nu putem măsura decît o parte din arcadele pereților. Pentru completarea desenului vom folosi unul sau altul din procedeele imediate cunoscute (I, 326—389) cum se arată mai jos.

Pentru peretele din stînga ultimul segment *ej* determinat cu punctul de egală resecție se repetă în adîncimea spațiului pe dreapta *HH'* determinînd pe orizontala dusă prin *j* segmentul *jl* cu ajutorul unui punct accidental de fugă *Fa* (I, 372—373 fig. 409—411). Se iau segmentele *Jl'* și *l'h'* egale cu segmentul *jl*. Liniile de fugă *Fal'* și *Fah'* determină segmentele căutate *JL'* și *L'H'*.

Pentru peretele din dreapta considerăm ultimul dreptunghi *CcDd* care a putut fi determinat cu punctul de egală resecție. Prin mijlocul *m* al verticalei *Cc* ducem o orizontală spre punctul de fugă inaccesibil.

Fig. 217. (223)



Diagonala *cm'*, prelungită, determină în *DdEe* un dreptunghi egal cu cel precedent. (I, 379 fig. 418). Repetăm operațiunea pînă la marginea tabloului. Pentru a obține muchiile despărțitoare dintre plinuri și goluri ducem verticale prin punctele de intersecție *n'* ale diagonalelor de mai sus cu orizontala dusă prin punctul *n*.

În figurile 216 și 217 vedem și cum au fost folosite punctele de fugă *F45°* pentru determinarea unor pătrate, spre exemplu plăcile de marmoră ale pavimentului *rsu* sau baza pătrată a plinului din figura 218.

Posibilitatea de a duce pretutindeni orizontale către puncte de fugă inaccesibile ne permite să executăm cu ușurință toate construcțiile cunoscute cum ar fi spre exemplu în figura 218 corecta punere în perspectivă a arcadelor cu tangentele respective în punctele *t* (I, 217, fig. 259 și 532 fig. 588).

Pentru a se obține rezultate cît mai exacte rețelele ar trebui să fie cît mai dese, ceea ce ar dăuna clarității imaginilor perspective și păienjenișul lor ar îngreuia mult mersul lucrărilor.

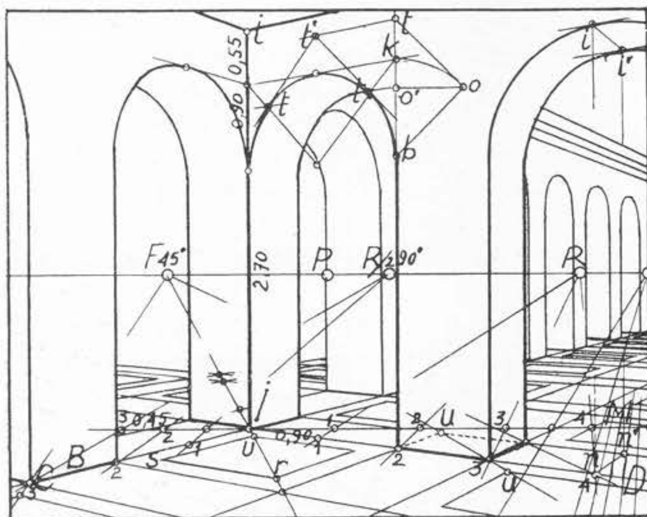
224. — Cînd rețeaua este rară, e greu de apreciat just înclinarea ce trebuiește dată liniilor intermediare, mai ales pentru că rigla sau echerul cu care desenăm, dacă nu este translucid, ne ascunde una din linii. Completarea rețelei cu scări divergente (I 331—332, fig. 364—365) sau cu procedeul triunghiului asemenea (I 345, fig. 377 III), dă rezultate exacte dar nu destul de rapide. În practică se recomandă ca orizontala căutată să fie mai întîi creionată cu mîna liberă, urmărind din ochi ca ea să împartă, pe tot parcursul, în părți proporționale spațiul dintre liniile rețelei, și numai ulterior să fie definitivată cu rigla.

Și cu echerele, prin mișcări de translație, se obțin rezultate satisfăcătoare, dar tot aproximative, procedînd după cum urmează (fig. 219).

Fie *AB* și *CD* două din liniile depărtate ale unei rețele rare și *E*, *F*, *G* punctele prin care urmează să se ducă orizontale paralele. În timpul operațiunii echerul (dacă nu este translucid) va acoperi linia *CD* și nu vom putea aprecia just orientarea ce trebuie dată paralelelor care trec prin diferitele puncte: *E*, situat aproximativ la mijloc, *G* situat mai aproape de linia inferioară și *F* situat mai aproape de linia superioară.

a. Cu ajutorul a două echere, printr-o mișcare de translație ducem prin *A*, paralela *AD'* la linia inferioară *AD*. În triunghiul *BAD'* împărțim din ochi latura *BD'* în părți proporționale cu părțile în care punctele date împart spațiul dintre liniile depărtate ale rețelei. Nu e necesar să se și deseneze liniile *AE'*, *AF'* și *AG'* așa cum s-a făcut în figura noastră pentru claritatea expunerii.

Fig. 218. (223)



b. Așezăm echerul astfel încît marginea lui să treacă prin punctele *A* și *E'*. Printr-o mișcare de translație ducem prin *E* o paralelă geometrică. Aceasta, prelungită, ar trece prin punctul de fugă inaccesibil al liniilor rețelei. La fel procedăm și cu orizontalele care trec prin punctele *E* și *G*. Ele vor fi paralele geometrice cu liniile *AF'* și *AG'*. Se înțelege că

punctul A poate fi luat în orice punct al liniei respective, nu neapărat pe marginea tabloului și că rezultatul este același oricare ar fi lungimea dată segmentului AB.

225. — Pe o astfel de rețea nu putem desena decît volume care au aceeași orientare. Prin urmare pentru compozițiile care grupează volume cu diferite orientări ar urma să suprapunem mai multe rețele obținînd un număr atît de mare de linii ajutătoare încît ducerea la bun sfîrșit a lucrării ar deveni imposibilă.

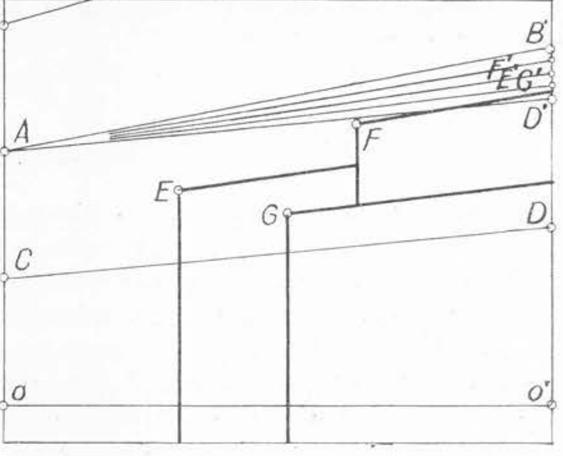


Fig. 219. (224)

Evident că pentru compozițiile în care marea majoritate a volumelor sînt paralele (cum se întîmplă destul de des în vederile interioare) se va întocmi numai pentru acestea o singură rețea perspectivă, urmînd ca imaginea perspectivă a celorlalte volume care au alte orientări să se obțină prin procedeul exact al construirii geometralului (I 294—300, fig. 322—330) sau prin alte procedee practice (I 401—418, fig. 446—466).

Credem totuși că studiile pentru compoziții complexe care grupează volume diferit orientate și situate la diferite depărtări și nivele se pot face în cele mai bune condiții cu ajutorul rețelelor respective cu puncte de egală resecție, dacă se procedează cum se arată mai jos.

Socotim că rețelele nu trebuie întocmite pe hîrtia pe care se vor definitiva, prin studiu, imaginile perspective ale compoziției. Ele trebuie desenate pe altă hîrtie, de preferință în tuș negru și cu linii groase, în felul transparentelor care se așază dedesubtul hîrtiei de scris, pentru a înlesni scrierea în rînduri drepte. În aceste condiții liniile rețelelor pot fi cît mai apropiate, asigurînd în cea mai largă măsură exactitatea construcțiilor perspective. Ca urmare pentru studiul compozițiilor complexe se va folosi hîrtia obișnuită de scris sau altă hîrtie similară translucidă. Deși nu este necesar, se poate folosi hîrtia de calc. În acest caz, mai ales cînd calcul este foarte transparent, rețelele trebuie desenate cu linii cît mai subțiri în creion, pentru ca intensitatea lor să nu supere, în transparență, creionările ușoare ale traseelor perspective.

În felul acesta, fără a încărca desenul cu nici o linie ajutătoare, putem corecta cu rețele perspective corespunzătoare folosindu-le în transparență imaginile tuturor volumelor cuprinse în aceeași compoziție, oricare ar fi orientarea lor. Cu puțină deprindere aceste rețele se pot construi destul de repede. De altfel o dată întocmite, ele ne folosesc din nou ori de cîte ori în altă compoziție avem volume cu aceleași orientări. Desenîndu-le treptat, în măsura în care are nevoie de ele, în puțină vreme, desenatorul va dispune de un număr destul de mare de rețele pentru a duce la bun sfîrșit verificarea compozițiilor celor mai variate.

Munca de creație în compozițiile complexe va fi sprijinită în mod corespunzător, dacă rețelele perspective vor fi întocmite nu treptat și întîmplător ci de la început după anumite criterii care să determine formatul, numărul și orientarea lor.

Formatul rețelelor

226. — Rețelele perspective vor fi încadrate în circonferința care, după cum am presupus (I, 43 c) limitează, în planul tabloului, cîmpul nostru de viziune clară. În acest cerc desenatorul va putea înscrie orice compoziție, indiferent de forma cadrului care o mărginește și de locul pe care îl ocupă în cîmpul vizual (I, fig. 61, 62, 78—90). După cum știm, în afară de cazul în care linia orizontului se află către mijlocul compoziției, în general tablourile sînt mult mai mici decît cîmpul vizual (I fig. 78—90). De aceasta va trebui să ținem seama cînd vom hotărî mărimea rețelelor, adică dimensiunea diametrului lor, întemeindu-ne exclusiv pe experiența noastră personală. Vom avea în vedere mărimea pe care sîntem obișnuiți să o dăm studiilor noastre de compoziție și vom deduce cu aproximație mărimea cercului în care se înscriu. De altfel, dacă se va crede necesar se vor putea întocmi serii de rețele de mai multe formate pentru a fi folosite în diferite cazuri.

Trebuie să precizăm aci că formatul mai mare sau mai mic al rețelelor nu trebuie să constituie nici cea mai ușoară constrîngere asupra artistului în momentul cînd, cu o desăvîrșită spontaneitate, așterne pe hîrtie primele schițe ale compoziției sale. Aceste schițe, dintre care va alege pe cea mai expresivă pentru a o desăvîrși cu ajutorul rețelelor, pot fi cît de mici (fig. 220) sau cît de mari (fig. 221). Pe schița aleasă, după ce a fost limitată în cadrul care i se potrivește mai bine, singurele elemente perspective ce trebuie precizate, ținînd seama de înfățișarea generală a compoziției sînt linia orizontului (I, 63—66, fig. 93—103) și, în mijlocul ei, punctul principal *P*. Cu aceste elemente desenatorul va putea construi cu ușurință, pe altă foaie de hîrtie așezată pe una din rețele, un cadru proporțional dar de un format corespunzător mărimii rețelelor.

În acest scop pe noua hîrtie (fig. 220 și 221), pe linia orizontului văzută prin transparență desenatorul va lua segmentul Pa' egal cu segmentul Pa din schiță iar pe verticala dusă prin punctul a' segmentele $a'b'$ și $a'c'$ egale cu segmentele corespunzătoare din schița ab și ac. Construind raza PB care trece prin capătul segmentului mai mare ($a'b' > a'c'$) se determină unul din colțurile cadrului căutat. Acesta se desenează ducînd din B o verticală pînă la intersecția ei cu dreapta P_c' (eventual prelungită: fig. 220) și o orizontală BD pînă la marginea cercului. Orizontala CE (paralelă cu BD) și verticala DE (paralelă cu BC) completează cadrul $CBDE$ proporțional cu cel al schiței alese. Aceasta trebuie desenată din nou în formatul cerut de mărimea rețelelor, operațiune care se poate executa, eventual, cu procedeul pătratelor ajutătoare. În felul acesta verificarea prin rețelele perspective a compoziției nu se va face pe schița aleasă ci pe o copie a ei, mărită sau micșorată. În tot timpul studiului, artistul va putea urmări cu atenție pe originalul rămas neatins, ca verificarea perspectivă să fie astfel concepută și executată încît să nu modifice sau să atenueze expresivitatea elementelor compoziționale pozitive exprimate cu spontaneitate în această primă schiță.

Fig. 220. (226) Fig. 221. (226) Fig. 222. (226)

Cînd caracterul liniştit sau monumental al compoziţiei va cere deformări perspective atenuate, punctul B (fig. 222) se va lua mai aproape de punctul P spre exemplu în B_1, sau B_2. Cadrul compoziţiei va fi mai depărtat de desenator şi volumele văzute de la o depărtare mai mare vor prezenta deformări perspective mai atenuate.

În figura 222 cercul mai mic (a cărui rază Pm este de două ori mai mică decît raza Pr) este baza conului de viziune foarte clară cu un unghi în vîrf de circa 28°, iar punctul m se găseşte, faţă de desenator, la o depărtare de patru ori mai mare decît cota ochilor lui faţă de planul obiectelor.

Cercul mijlociu (a cărui rază Pn este cît două treimi din raza Pn) este baza conului vizual, cu un unghi în vîrf de circa 37°, iar punctul n se găseşte, faţă de desenator, la o depărtare de trei ori mai mare decît cota ochilor lui faţă de planul obiectelor.

Cercul mai mare este baza conului de viziune clară cu un unghi în vîrf de circa 53° iar punctul r se găseşte, faţă de desenator, la o depărtare numai de două ori mai mare decît cota ochilor lui faţă de planul obiectelor.

În figura 223 se arată cum folosind aceeaşi reţea perspectivă se obţin deformări perspective mai mari (în stînga, unde aceleaşi unghiuri apar mari) sau deformări perspective atenuate (în dreapta, unde aceleaşi unghiuri, apar aproape de două ori mai mici, deşi în spaţiu ele au aceeaşi deschidere) după cum am luat cadrul compoziţiei mai mare sau mai mic. În primul caz volumul din primul plan se afla cu 44 cm mai departe de punctul $O/2$ care se găseşte, cum s-a spus mai sus, la o depărtare de desenator egală cu dublul cotei ochilor lui faţă de planul obiectelor. În cazul al doilea, acelaşi volum, cu

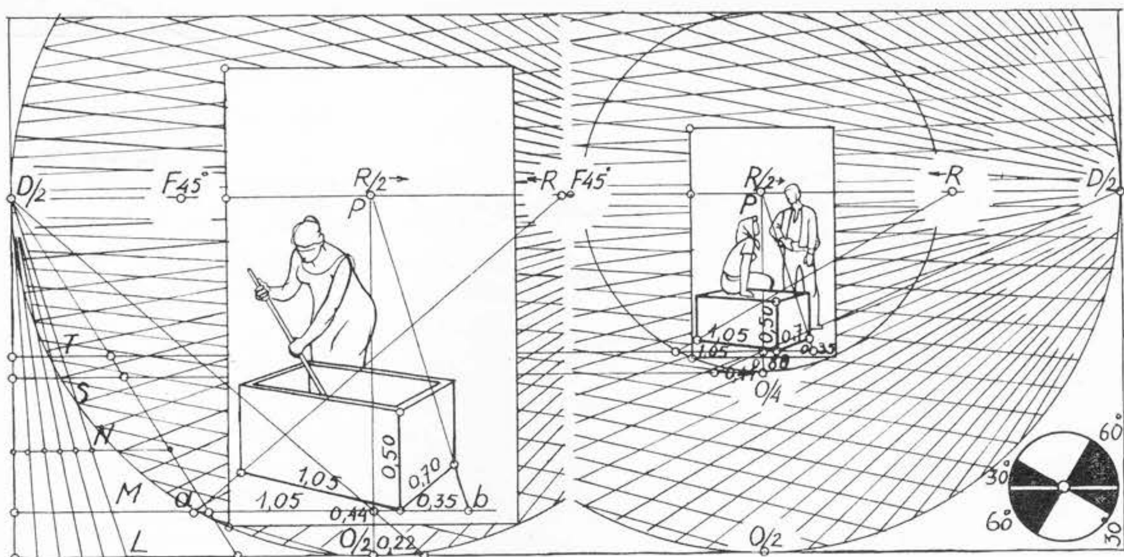


Fig. 223. (226)

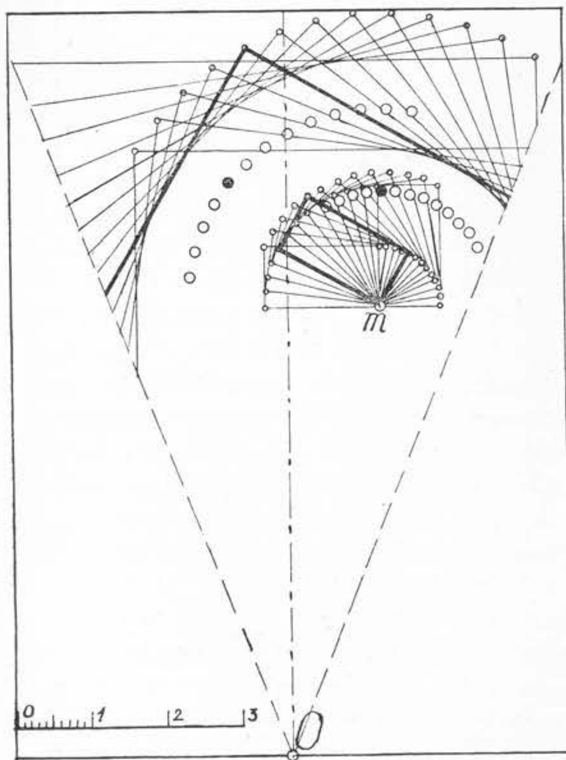


Fig. 224. (227)

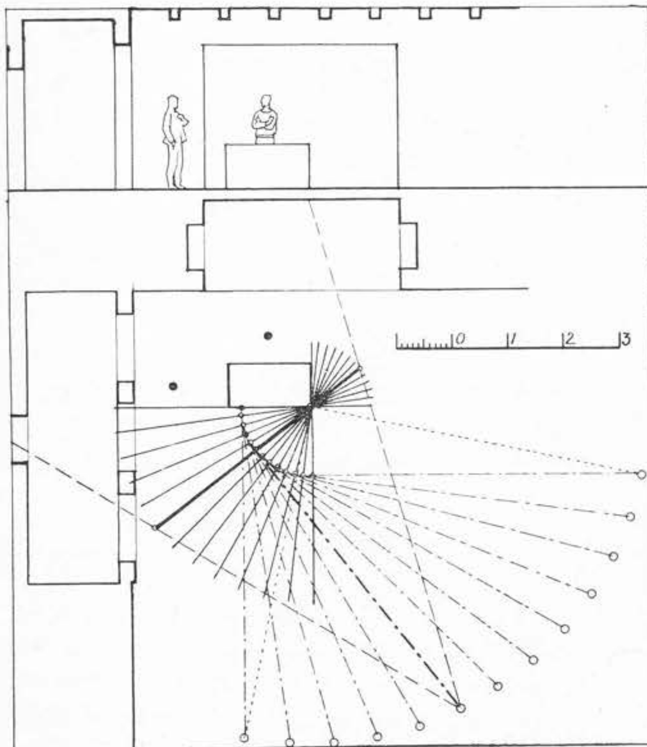


Fig. 225. (227)

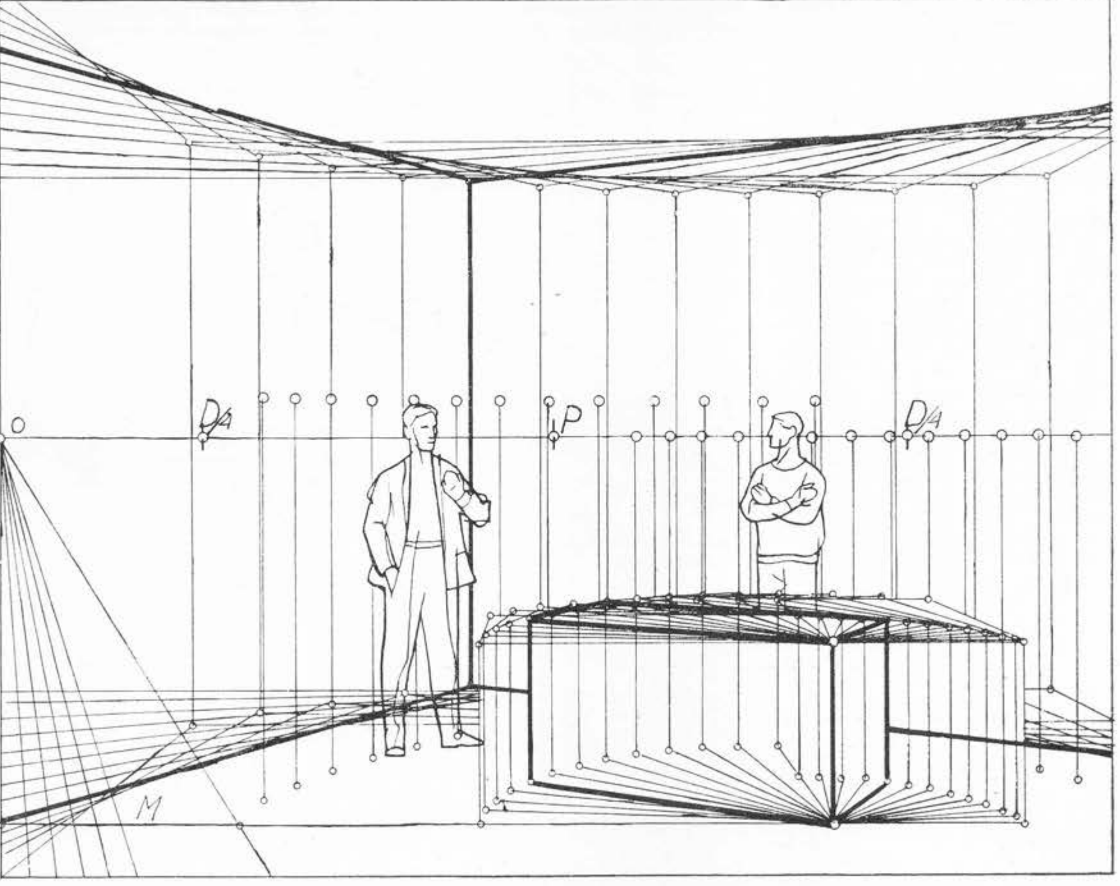


Fig. 226. (227)

aceeași orientare, se află cu 88 cm mai departe de punctul $O/4$ care este de două ori mai depărtat de desenator, prezentînd deformări perspective mai atenuate și motivînd o compoziție mai liniștită.

Numărul rețelelor

227. — Volumele din spațiul înconjurător au față de punctul de vedere al desenatorului un număr nesfîrșit de orientări diferite. Pentru a reda această atît de mare diversitate din natură ar urma ca desenatorul să dispună de un număr nesfîrșit de rețele. Dar de la început trebuie să precizăm că numărul lor se reduce la jumătate dacă avem în vedere că fiecare rețea poate fi utilizată pentru două orientări diferite după cum o folosim cu

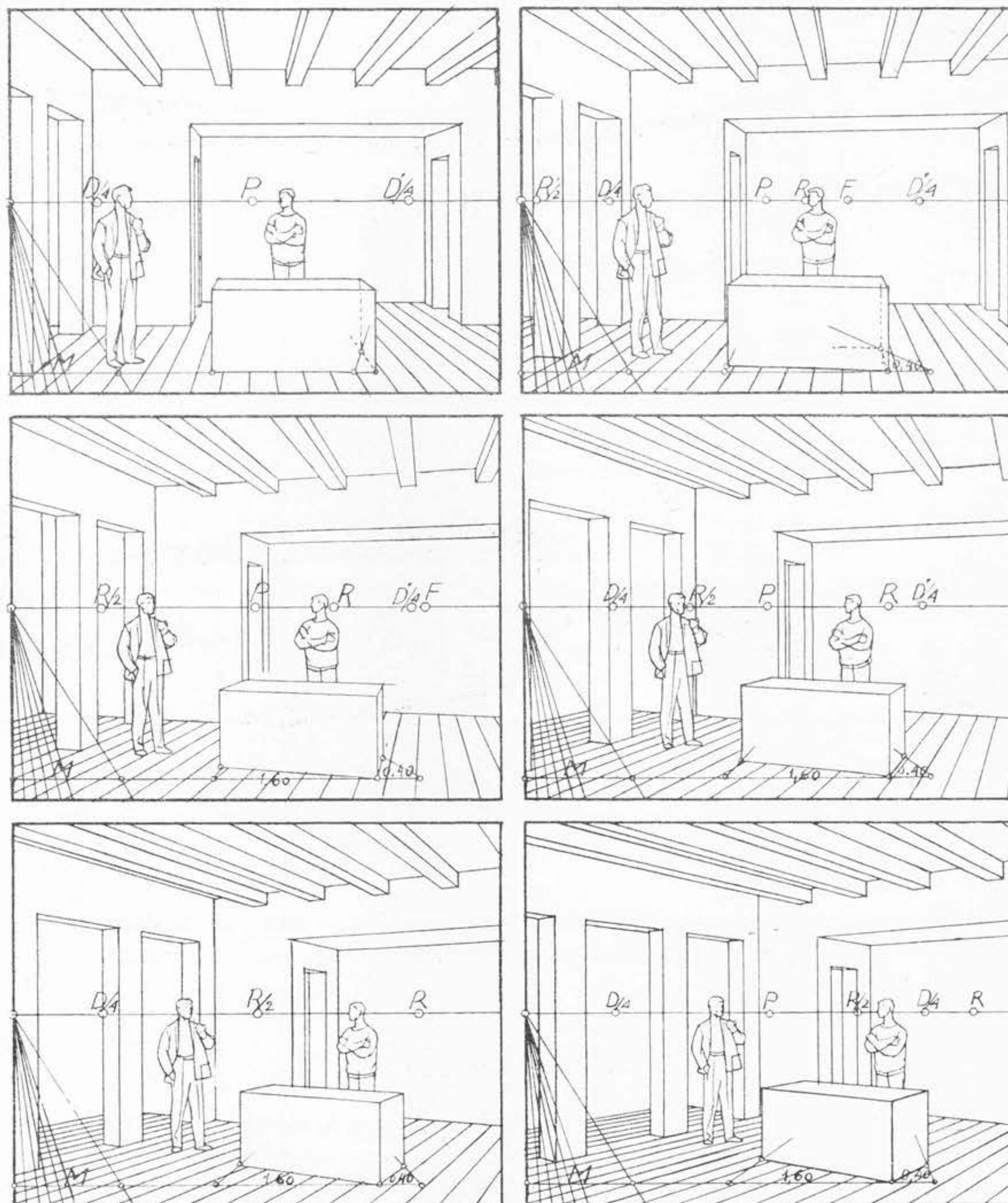


Fig. 227. (227, 397)

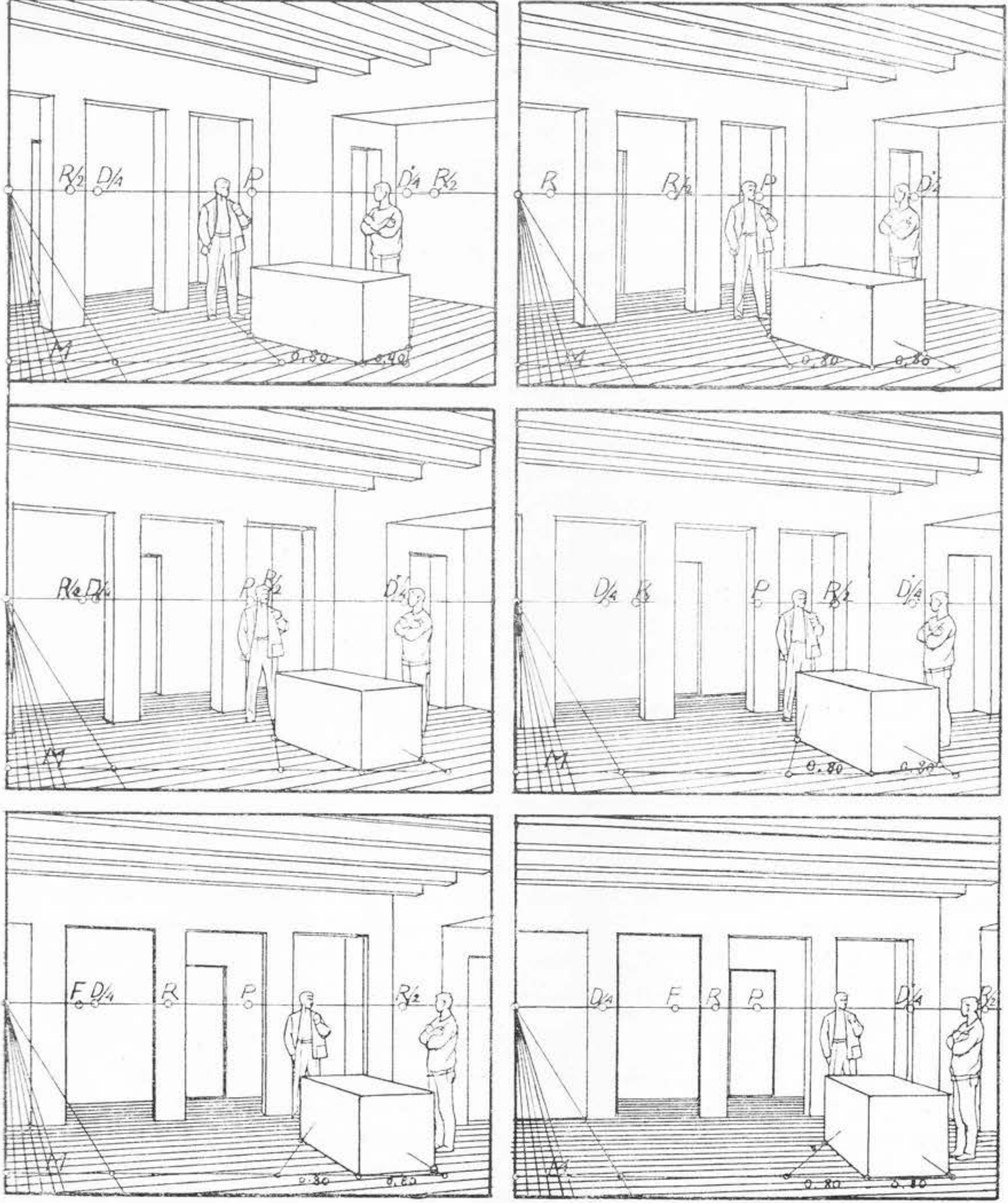


Fig. 228. (227, 397)

capul în sus sau cu capul în jos. Spre exemplu în rețeaua reprezentată în figura 223 liniile care fug spre dreapta fac în spațiu, cu planul neutru, un unghi de 30° iar cele ce fug spre stînga un unghi de 60°. Dacă dăm acestei rețele o rotație de 180°, atunci orientarea acestor linii se schimbă: cele care fug spre dreapta fac un unghi de 60° cu planul neutru iar cele ce fug spre stînga un unghi de 30°. Putem deci să dăm pe o singură rețea două orientări diferite unui pătrat pe unghi. Ne mai amintim că și într-un pătrat pe unghi, cu ajutorul scărilor divergente, se pot da patru orientări diferite unui volum complicat cu sau fără ax de simetrie (I 596—597, fig. 650—655). Rezultă că pe o singură rețea putem da unui volum complicat opt orientări diferite. Prin urmare cu un număr restrîns de rețele se poate obține un număr de opt ori mai mare de orientări diferite. Astfel, cu șase rețele se obțin 48 de orientări diferite iar cu douăsprezece rețele 96 de orientări.

Pe de altă parte observăm că, mai ales pentru volumele care se află la o oarecare depărtare de desenator, dacă schimbarea orientării lor nu este mare, modificările înclinării imaginilor perspective ale muchiilor lor sînt foarte mici, cum se arată în figurile pentru care s-au folosit numai șase rețele.

În figura 224 se presupune că desenatorul stă pe loc, în punctul *O* și subiectul (o încăpere cu două figuri și un birou) pivotînd în jurul punctului *m* își modifică succesiv orientarea cu cîte 7°30′. Subiectul schimbîndu-și orientarea numai cu 90° ocupă douăsprezece poziții diferite.

În figura 225 se presupune că același subiect rămîne pe loc dar că desenatorul se deplasează cu cîte 80 cm pe o circonferință a cărei rază este de 6 m și al cărei centru se găsește în același punct. Parcurgînd numai un sfert de circonferință desenatorul vede subiectul din douăsprezece puncte de vedere succesive sub tot atîtea orientări diferite.

În figura 226 se arată simultan succesivele aspecte ale subiectului în ipotezele de mai sus, cînd orientarea lui se schimbă treptat cu cîte *7°30′*, precizîndu-se cu linii mai groase înfățișarea lui, cînd muchiile care fug spre dreapta fac în spațiu cu planul neutru un unghi de 60° iar cele ce fug spre stînga un unghi de 30°.

Figurile 227—229 arată pe rînd imaginile perspective ale subiectului din figura 226 a cărui orientare se schimbă treptat cu cîte *7°30′*. Se poate vedea cît de puțin diferă aceste imagini de la o orientare la alta. Aceasta se vede și mai evident în figura 230 în care linia plină și linia întreruptă arată orientările volumului desenat cu două rețele care fac între ele acest unghi de *7°30′* iar linia punctată dintre ele arată, între orientările eventuale pe care le-ar avea un volum din spațiu, unghiul maxim de 3°45′ cu liniile acestor rețele.

Dacă se folosește un număr dublu de rețele diferența ar fi de două ori mai mică, muchiile volumului dat din spațiu putînd face cu liniile a două rețele succesive un unghi maxim de *1°52′30″*. Între imagini atît de apropiate, o orientare intermediară se poate desena cu o exactitate suficientă numai din ochi și, eventual, cu mîna liberă.

Este evident că pentru un caz cu totul special se va desena anume rețeaua necesară, dacă imaginea volumului respectiv nu se poate obține în condiții satisfăcătoare și mai repede cu procedeul construirii geometralului.

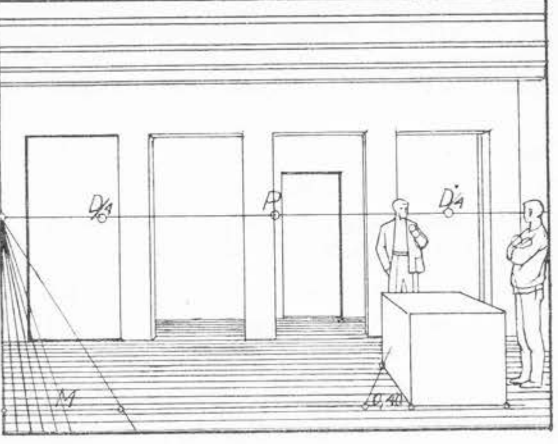


Fig. 229. (227, 397)

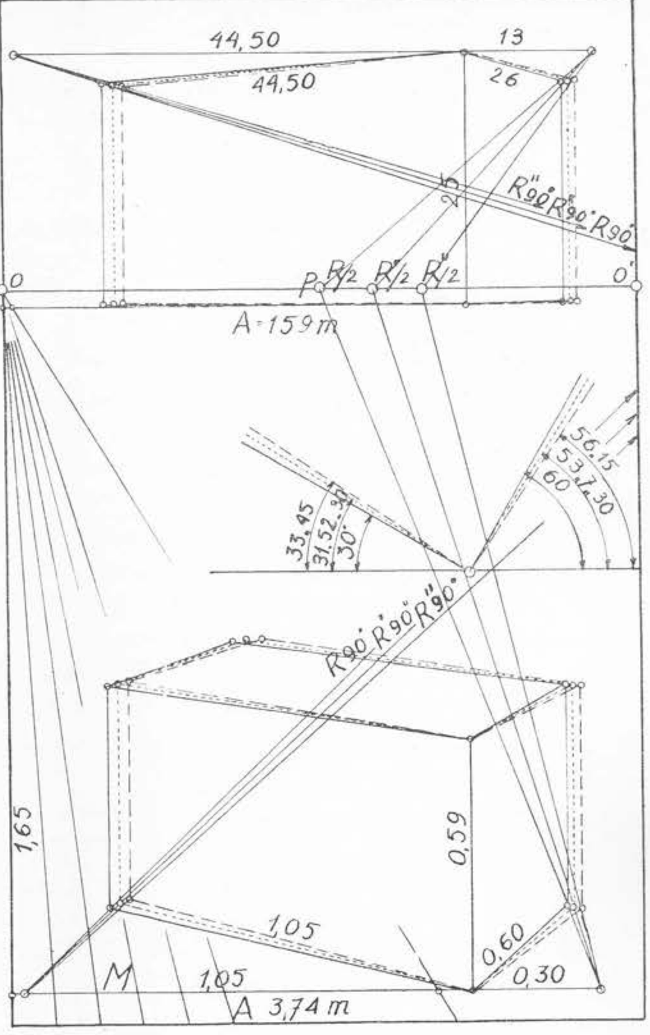


Fig. 230. (227, 397)

În exemplul de mai sus axul de rotație al compoziției a fost muchia mai apropiată de desenator a mesei în jurul căreia se grupează figurile. Dar rotația se poate face în jurul oricărui alt ax care s-ar considera corespunzător.

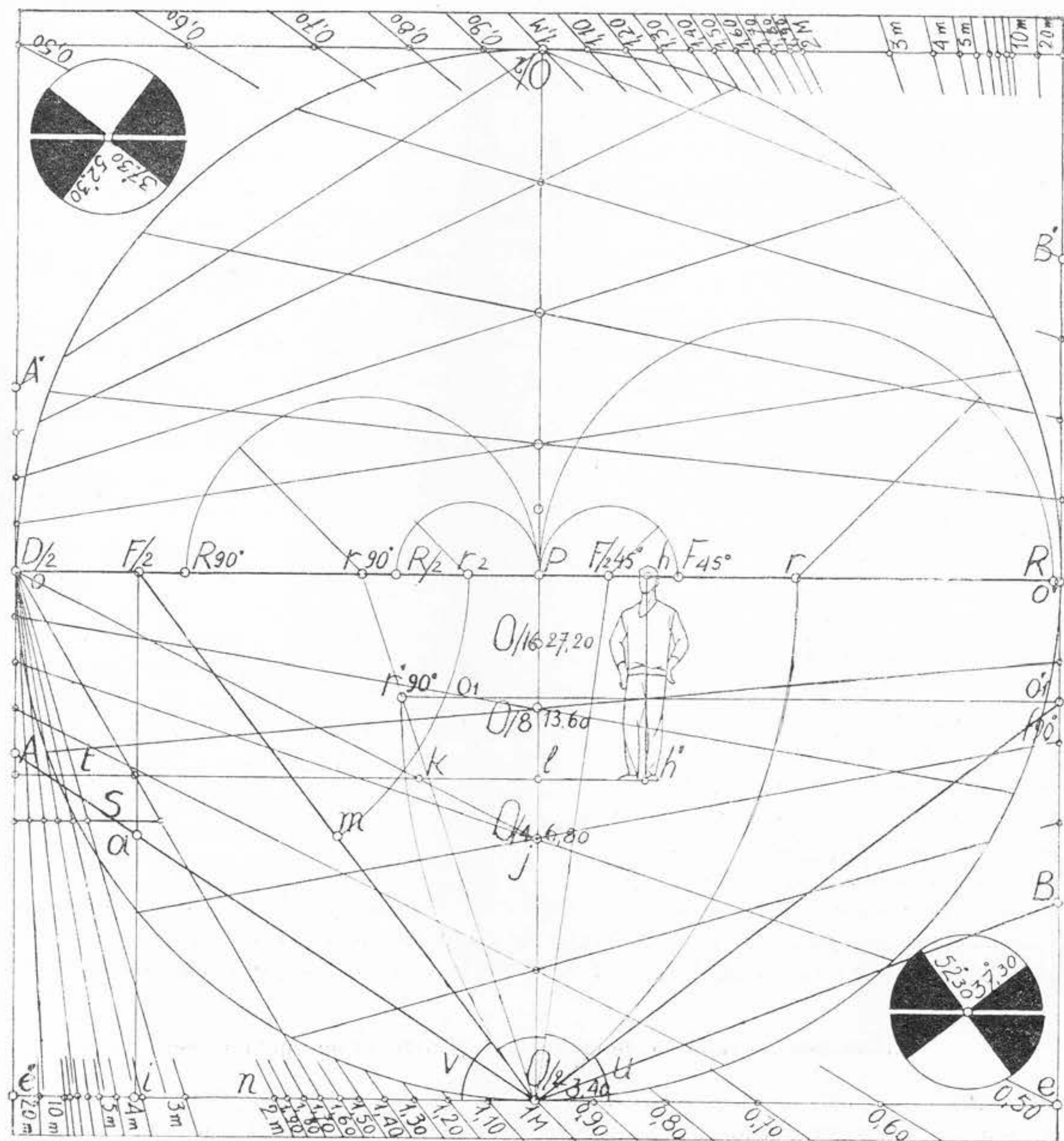
Avem o imagine vie a diversității imaginilor perspective ce se obțin cu șase rețele precizînd că, cu ajutorul lor, desenatorul poate reprezenta un volum așa cum i se înfățișează dacă, ocolindu-l, îl privește din 48 de puncte de vedere diferite, așezate la distanțe egale cu a 7,6-a parte din depărtarea la care se află de muchia mai apropiată a acelui volum. Cu douăsprezece rețele distanța dintre două puncte de vedere e de două ori mai mică adică de numai a 15,2-a parte din aceeași depărtare. Spre exemplu în figura 225 distanța dintre diferitele puncte de vedere este de circa 0,80 m adică a 7,6-a parte din depărtarea de 6 m dintre punctul de vedere 0 și muchia respectivă.

Construirea rețelelor și determinarea punctelor de egală resecție

228. — Lucrarea se face așa cum s-a arătat (I 423—426, fig. 470—480). Se obțin rezultate mai exacte folosind punctul de vedere redus la jumătate, în *0/2* așa cum se

vede în figura 231. În acest punct desenăm geometralul unghiului drept orientîndu-l astfel încît una din laturi (de exemplu aceea din dreapta) să facă cu orizontala *O/2 e*, pe rînd, un unghi *U* de *7°30′*; 15°; 22°,30′; 30°; *37°30′* și 45° dacă ne mărginim la șase rețele (fig. 232 I) sau un unghi de: 3°45′; 7°30′; 11°15′; 15°; 18°45′; 22°30′; 26°15′; 30°; 33°45′;

Fig. 231. (228, 229, 230)



37°30′; 41°15′ şi 45° dacă vrem să obţinem douăsprezece reţele (fig. 232 II). Aceste unghiuri se obţin fie cu raportorul, fie, tot atît de exact, împărţind un sfert de circonferinţă în şase sau în douăsprezece arce egale (fig. 232). În figura 231 unghiul U are 37°30′.

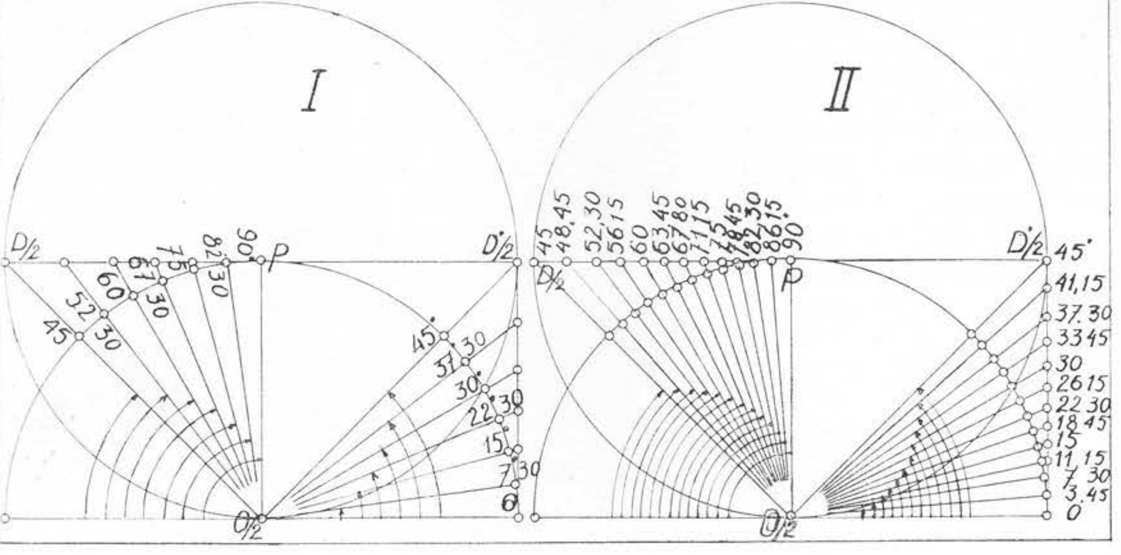
Prin arce de cerc (I, 424, fig. 474—477) determinăm punctele de egală resecţie, mai întîi micşorate apoi întregi, cînd sînt accesibile sau reduse, în caz contrar.

Cînd punctul de fugă redus $F/2$ este accesibil, cum este acela al laturii care fuge spre stînga din figura 231, cu raza $F/2\ O/2$ desenăm un arc de cerc şi obţinem, pe linia orizontului, punctul corespunzător de resecţie, micşorat de două ori r. Luînd segmentul rR egal cu segmentul Pr obţinem în R punctul de egală resecţie întreg pentru măsurarea dreptelor care fug în punctul inaccesibil de fugă F.

Presupunînd că punctul R ar fi inaccesibil, ceea ce se întîmplă cînd punctul de fugă $F/2$ se apropie mai mult de punctul principal P pentru a găsi punctul de egală resecţie redus la jumătate ar trebui să facem următoarea construcţie arătată în figura 231. Luăm mijlocul m al laturei $O/2\ F/2$. Cu un arc de cerc cu raza $F/2\ m$ obţinem pe linia orizontului în $r/2$ punctul de egală resecţie redus la jumătate şi micşorat de două ori. Luînd segmentul $R/2\ r/2$ egal cu segmentul $P\ r/2$ obţinem în $R/2$ punctul de egală resecţie redus de două ori.

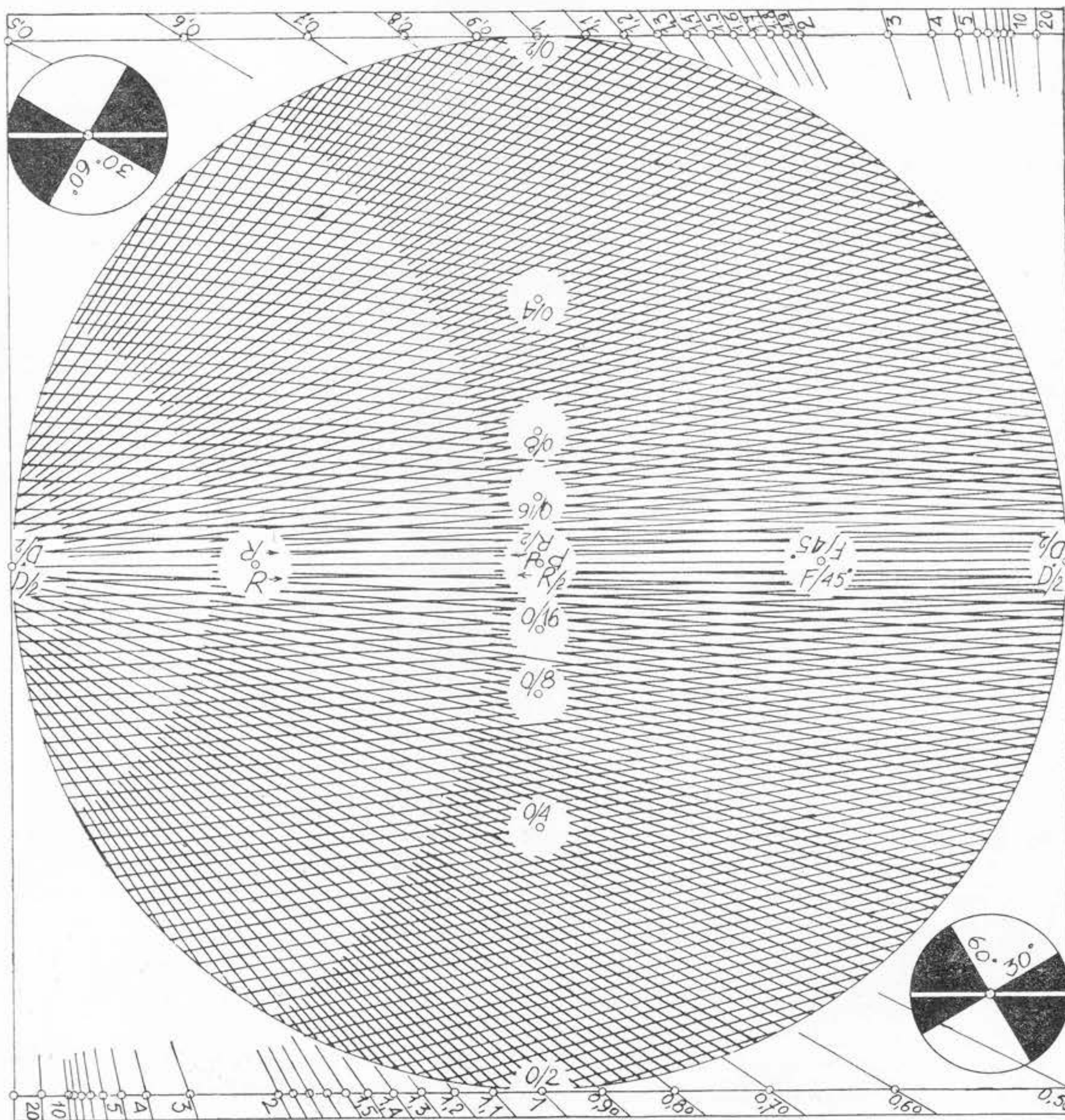
Cînd punctul de fugă este inaccesibil, cum este cazul laturii care fuge spre dreapta în aceeaşi figură, vom duce prin punctul $f\,90°$ în $o_1'o_1$ o linie micşorată a orizontului şi cu un arc de cerc cu raza $f90°O/2$, vom determina pe această linie punctul de resecţie $r'90°$. Dreapta $O/2\ r'90$, prelungită va determina pe linia orizontului punctul corespunzător de resecţie $r\,90°$ micşorat de două ori. Luînd segmentul $R\,90°\ r\,90°$ egal cu segmentul $Pr\,90°$ obţinem în $R\,90$ punctul de egală resecţie întreg pentru măsurarea dreptelor care fug în punctul inaccesibil de fugă $F\,90°$.

Fig. 232. (228, 231)



Bisectoarea unghiului drept *F/2 O/2 f 90°* determină pe linia orizontului punctul de fugă micșorat *F*/2 45° către care se îndreaptă dreptele care fac unghiuri de 45° cu orizontalele oarecare date. Punctul de fugă *F* 45 întreg se determină luînd segmentul *F*/2 45° *F* 45° egal cu segmentul *PF*/2 45°. Cînd acesta este inaccesibil, ceea ce se întîmplă cînd unul din punctele de fugă se apropie mult de punctul principal *P*, cum se vede în figurile

Fig. 233. (227)



235—236 vom determina punctul denumit $F1/2$ care se află și se folosește așa cum s-a arătat în prima parte a acestei lucrări (I, 426, fig. 480).

Pentru a întocmi rețeaua perspectivă vom determina imaginea perspectivă $AO/2\ B$ a unghiului drept determinînd în B mijlocul verticalei $f\,90°e$ și prelungind pînă în A dreapta $O/2\ a$ care trece prin mijlocul verticalei $F/2\ i$ așa cum s-a arătat în prima parte a acestei lucrări (I 423—426, fig. 470—480). În continuare rețelele perspective se obțin împărțind în același număr de părți egale segmentele oA, $O/2P$, și o'B. Aceste diviziuni se desenează și deasupra liniei orizontului pe segmentele oA', PO'/2 și o'B'. Rețeaua care în practică trebuie să fie cît mai deasă (fig. 233) s-a desenat aci foarte rară pentru a se putea urmări cu mai mare ușurință explicațiile date mai sus.

Pentru a avea o imagine clară a orientării din spațiu a liniilor de fugă ale diferitelor rețele este bine ca într-un loc potrivit să găsim arătată cît mai vizibil orientarea în geometral a unghiului drept, pentru care a fost întocmită rețeaua perspectivă, cum se arată în figurile 231 și 233.

Completarea rețelelor cu alte elemente.

Pentru ca folosirea rețelelor perspective să fie cît mai lesnicioasă e bine să fie completate cu puncte de reper pentru întocmirea rapidă a scării perspective și pentru măsurarea adîncimilor față de punctul de vedere al desenatorului.

229. — *Scara perspectivă.* Folosind procedeul cel mai simplu, cunoscut din prima parte a acestei lucrări (I, 152 b, fig. 202—203) vom însemna pe toate rețelele pe orizontala ee' care trece prin punctul $O/2$ mărimea metrului pentru diferitele înălțimi ale punctului de vedere față de planul obiectelor (fig. 231).

Astfel, cînd cota punctului de vedere este 0,50 m în primul plan al rețelei metrul are lungimea egală cu diametrul cercului în care se înscrie rețeaua. Unei cote de 1 m îi corespunde lungimea $e\ O/2$, egală cu lungimea razei rețelei, iar cînd cota este de 2 m mărimea metrului $e^r n$ va fi egală cu jumătate din această rază.

Între punctele e și n lungimea metrului a fost precizată cu procedeul amintit mai sus, pentru fiecare creștere de 10 cm a cotei punctului de vedere. Apoi din metru în metru între cotele de 2 m și 10 m. În sfîrșit s-a determinat mărimea metrului și pentru cota de 20 m.

Aceste însemnări de pe marginea inferioară a rețelelor se vor folosi, în transparență, ducînd o linie care să unească punctul o de pe linia orizontului cu cota — de exemplu 1,70 m — pe care o presupune punctului de vedere al compoziției respective. Se știe cum între liniile oe' și o1,70 cu dublu decimetru, spre exemplu în S la scara de 2 cm=1 m se completează scara cu diviziunile metrului (I, 155, fig. 210).

Cu aceste însemnări ne va fi ușor să întocmim în tablou atîtea scări perspective cîte nivele diferite au volumele reprezentate. Astfel, în figura 234 s-au folosit patru scări diferite și anume:

a. Scara perspectivă II, pentru măsurarea dimensiunilor încăperii și a volumelor așezate pe planșeul ei la cota punctului de vedere a desenatorului presupus a fi la cota de 1,60 m.

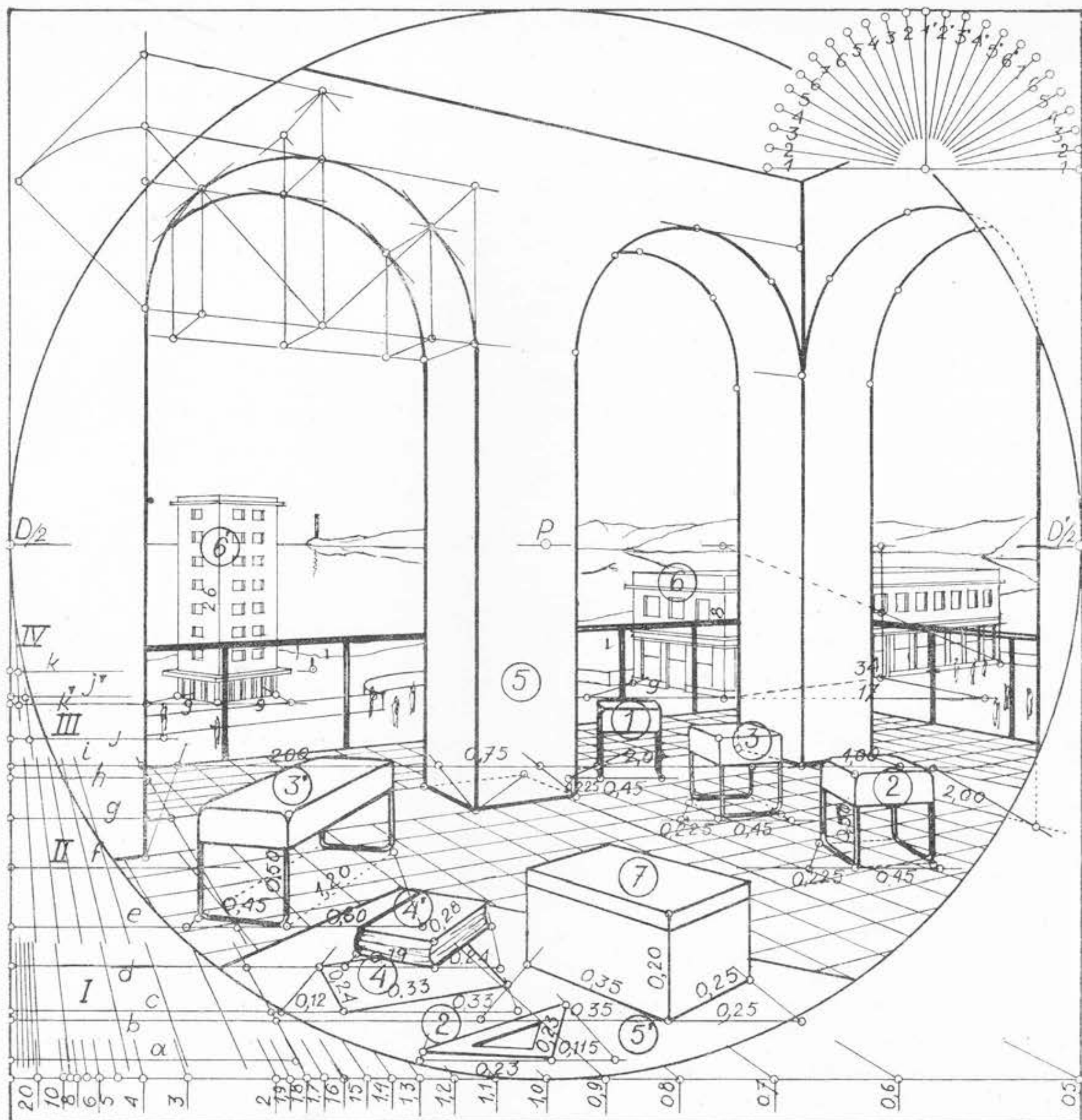


Fig. 234. (229, 231, 397)

b. Scara I pentru măsurarea obiectelor așezate pe masa din primul plan la cota de 0,90 m, care este diferența de nivel dintre punctul de vedere și înălțimea mesei (1,60 m—0,70=0,90 m).

c. Scara III pentru măsurarea elementelor situate pe terasa pe care se află construcția din dreapta compoziției al cărei plan se găsește la 10 m sub punctul de vedere și

d. Scara IV pentru elementele situate pe malul pe care s-a construit blocul din stînga compoziției al cărei plan orizontal se află la 20 m sub punctul de vedere.

Înainte de a trece mai departe vom semnala o nepotrivire aparentă. Urma *k'* a planului frontal în care se află muchia verticală mai apropiată de desenator a clădirii din stînga se găsește mai depărtată de linia orizontului decît urma *j'* a planului frontal al muchiei clădirii din dreapta deși aceasta este mai apropiată de desenator. Această nepotrivire dispare de îndată ce constatăm că frontala *k* se măsoară pe scara IV iar frontala *j* pe scara III.

230. — *Punctele de reper pentru măsurarea adîncimilor* față de planul neutru se vor preciza pe dreapta de capăt $P\ O/2$ cum se vede în figura 231 (I, 428, fig. 481—482). Știm că punctul O/2 se suprapune pe planul obiectelor la o adîncime de două ori mai mare decît cota punctului său de vedere; că punctul 4, situat la mijlocul dreptei $PO/2$, se află pe planul obiectelor la o adîncime de patru ori mai mare decît aceeași cotă; că punctele 8 și 16 situate respectiv la o pătrime și o optime a dreptei $PO/2$ se află, față de planul neutru, la o adîncime respectiv de opt și de șasesprezece ori mai mare decît cota punctului de vedere.

Socotind aceste adîncimi le vom nota în dreptul punctelor respective. De exemplu pentru cota de 1,70 m a punctului de vedere presupusă în figura 231 punctele 0/2, 0/4, 0/8 și 0/16 se află respectiv, față de planul neutru la o adîncime de $1{,}70\times2=3{,}40$ m, $1{,}70\times4=6{,}80$ m, $1{,}70\times8=13{,}60$ m și $1{,}70\times16=27{,}20$ m.

Sprijinit pe aceste puncte de reper, dintr-o privire, desenatorul citește cu aproximație adîncimile la care se află diferitele elemente reprezentate în compoziție și vede dacă sînt corespunzătoare sau dacă trebuiesc micșorate (cum ar fi adîncimea exagerată a unei încăperi chiar dacă este văzută printr-o ușă larg deschisă) sau mărite (cum ar fi lărgimea prea mică a unei magistrale) pentru a evita din primul moment erori inadmisibile.

Cînd dorim în continuare să cunoaștem cu precizie adîncimea anumitor elemente, acestea se vor determina față de aceste puncte de reper cu ajutorul punctelor de distanță și al scării perspective, după cum se știe.

De exemplu, în figura 231, adîncimea *jl* de pe dreapta de capăt $PO/2$ egală cu dublul segmentului *lk* (determinat cu ajutorul punctului de distanță $D/2$) măsurată pe scara perspectivă în *t* are 2 m. Deducem că figura *hh'* este situată la o adîncime de 6,80 m + + 2 m = 8,80 m față de punctul de vedere.

Întrucît, după cum s-a arătat mai sus, vom folosi rețelele în ambele sensuri — rotindu-le cu 180° — este bine ca toate însemnările să fie făcute astfel încît să poată fi citite cu ușurință în ambele cazuri.

Folosirea rețelelor perspective cu puncte de egală resecție

231. — Rămîne să explicăm cum se folosesc aceste rețele pentru studiul și definitivarea unei compoziții în perspectivă inversă.

A. S-au arătat mai sus (226) condițiile în care artistul redesenează, pe o foaie de hîrtie mai mult sau mai puțin transparentă, cu ajutorul unei rețele de pătrate, în formatul

cerut de mărimea rețelelor perspective, compoziția pe care vrea să o studieze și să o definitiveze, după ce a prevăzut nivelul liniei orizontului și cota punctului de vedere.

B. Așezăm desenul pe una din rețele observînd corecta cuprindere a cadrului lui în conturul circular al rețelei și suprapunînd în transparență linia orizontului pe care vom nota ca puncte de reper: punctul principal *P* și capetele diametrului rețelei care sînt punctele de distanță reduse la jumătate *D*/2. În continuare folosind însemnările de pe orizontala inferioară a rețelei vom întocmi scara perspectivă a compoziției și subdiviziunile ei, așa cum s-a explicat și s-a arătat mai sus (229). Odată cu întocmirea acestei scări este bine (230) ca pe dreapta de capăt *O*/2*P* să notăm, cunoscînd cota punctului de vedere, adîncimile, față de planul neutru, a adîncimilor corespunzătoare punctelor *O*/*2*, *0*/*4*, *0*/*8* etc. de pe această dreaptă.

Cînd volumele cuprinse în compoziție se află situate la două sau mai multe nivele diferite, se vor întocmi scări perspective corespunzătoare fiecărui nivel cum s-a arătat mai sus (fig. 234).

C. Ajuns aici desenatorul are la îndemînă mijoacele de a executa metodic verificarea imaginilor volumelor cuprinse în compoziție, începînd, bine înțeles, cu acelea care ocupă un loc mai important în tablou, procedînd cum se arată mai jos.

Este firesc ca într-o primă schiță muchiile obiectelor paralelipipedice reprezentate să nu facă între ele neapărat un unghi drept, dar pentru a modifica cît mai puțin expresia lor plastică este bine ca verificarea lor perspectivă să nu modifice muchiile caracteristice care fac unghiuri mai mari cu planul neutru, ci celelalte, care fac unghiuri mai mici, îndreptîndu-se spre puncte de fugă mai depărtate: corectarea lor va afecta mult mai puțin înfățișarea obiectului respectiv. Această considerație facilitează alegerea rețelei care urmează a fi folosită pentru fiecare din obiectele reprezentate într-o compoziție. Vom prelungi spre linia orizontului, din muchiile care fac un unghi mai mare cu planul neutru, aceea mai expresivă și care am dori să rămînă neschimbată — determinînd punctul ei de fugă, dacă este accesibil, sau atît cît ne permite hîrtia pe care desenăm și vom deduce cu ușurință rețeaua corespunzătoare considerînd față de punctul principal abscisa punctului de fugă cînd este accesibil sau apreciind-o cu aproximație cînd acesta este inaccesibil.

Astfel, cînd folosim nu 13, ci numai 7 rețele (fig. 235 și 236) vom ști că:

Dacă punctul de fugă — spre dreapta sau spre stînga punctului principal — se găsește aproape de acesta, la circa o pătrime din raza cercului în care se înscrie tabloul respectiv, vom folosi rețeaua a doua ale cărei linii fac, respectiv, unghiuri de 82°, 30′ și 7°, 30′ cu planul neutru. În felul acesta se prezintă blocul de piatră de care se reazămă Heraclit (I, fig. 77). E de precizat că acest element, care de altfel nu figurează în cartonul original, păstrat în pinacoteca Ambrosiană din Milano, presupune o distanță principală cu două șeptimi mai mică decît aceea a ansamblului.

Dacă punctul de fugă — spre dreapta sau spre stînga punctului principal — are față de acesta o abscisă puțin mai mare de jumătate din raza cercului în care se înscrie tabloul, vom folosi rețeaua a treia ale cărei linii fac, respectiv, unghiuri de 75° și 15° cu planul neutru. În felul acesta este orientată aria lui Grigore Soroca (I, fig. 357).

Dacă punctul de fugă inaccesibil, — spre dreapta sau spre stînga punctului principal — se apreciază că are, față de acesta, o abscisă numai puțin mai mică decît raza cercului în care se înscrie tabloul, vom folosi rețeaua a patra, ale cărei linii fac, respectiv, unghiuri de 67°30′ și 22°30′ cu planul neutru. Este orientarea caselor din stînga primului plan al tabloului lui Theodor Aman: *Masacrarea bulgarilor de către turci* (I, fig. 28 a).

Dacă punctul de fugă inaccesibil — spre dreapta sau spre stînga punctului principal — are față de acesta o abscisă care nu depășește mult raza cercului în care este înscris tabloul (aici o șesime de rază) vom folosi rețeaua a cincea, ale cărei linii fac, respectiv, unghiuri de 60° și 30° cu planul neutru. În felul acesta sînt orientate în primul volum al acestei lucrări încăperea (spre dreapta), pridvorul (tot spre dreapta) și clădirea (spre stînga) din figurile 271, 366 și 367.

Dacă punctul de fugă inaccesibil — spre dreapta sau spre stînga punctului principal — se apreciază că are o abscisă de circa trei doimi din raza cercului în care se înscrie tabloul, vom folosi rețeaua a șasea, ale cărei linii fac, respectiv, unghiuri de 52°30′ și 37°30′ cu planul neutru. În felul acesta este orientată (spre dreapta) masa din desenul lui Daumier (I, fig. 272) și (spre stînga) soclul statuiei lui Bonnington (I, fig. 68).

În sfîrșit, dacă se apreciază că muchiile obiectului dat se îndreaptă, de ambele părți ale punctului principal, spre puncte de fugă la fel de depărtate de acest punct, vom folosi rețeaua a șaptea ale cărei linii fac unghiuri la 45° cu planul neutru.

Dacă se vor folosi un număr mai mare de rețele, de exemplu 13 (fig. 232 dreapta) se va examina în același fel locul ocupat pe linia orizontului de punctul de fugă al liniilor care fac un unghi mai mare cu planul neutru și se va căpăta cu ușurință obișnuința de a folosi fără a tatona rețeaua cea mai potrivită cu orientarea obiectului dat din prima schiță a compoziției în vederea definitivării ei.

După suprapunerea desenului pe rețeaua considerată a fi cea mai potrivită cu orientarea volumului respectiv din schiță, vom verifica:

a. Cu ajutorul punctelor de distanță și a scării perspective, depărtarea la care se află de desenator muchia mai apropiată procedînd cum s-a arătat mai sus.

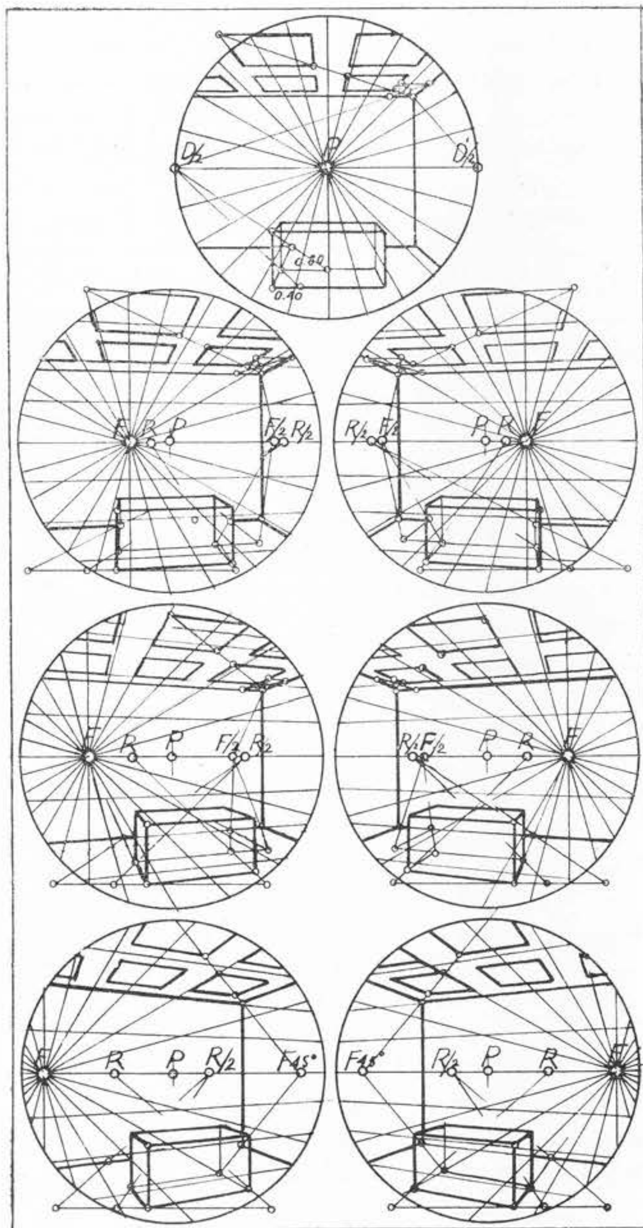
b. Cu ajutorul rețelelor, înclinarea exactă a muchiilor orizontale oarecare ale volumului.

c. Cu ajutorul punctelor de egală resecție, (întregi sau reduse) corespunzătoare și a scării perspective, dimensiunile (înălțime, lățime și adîncime) volumului respectiv, fiind atenți să dublăm dimensiunile luate pe scara perspectivă cînd punctul de egală resecție al orientării respective este redus la jumătate, cum se vede că s-a făcut în figura 234.

În urma acestor verificări, imaginea corectă a volumului se va depărta într-o măsură mai mare sau mai mică de imaginea din schiță. În ceea ce privește înclinarea muchiilor orizontale oarecare, desenatorul va vedea dacă nu este cazul să deseneze din nou volumul cu ajutorul altei rețele care ar da imaginii o înfățișare mai apropiată de cea dorită. În privința dimensiunilor, mai ales în cazul volumelor obișnuite cu dimensiuni curente și bine cunoscute, desenatorul va judeca măsura în care poate să nu le respecte spre a obține contraste mai expresive prin exagerări care în urma acestor verificări devin conștiente și ca atare admisibile.

D. Verificarea volumelor complicate, înscrise în prisme ale căror dimensiuni au fost verificate cum s-a arătat mai sus, se execută după cum știm (I, 565—596) cu ajutorul scărilor divergente. Pentru simplificarea construcțiilor propunem să nu se întocmească scări divergente pentru fiecare volum complicat căci problema poate fi rezolvată în chip satisfăcător dacă desenatorul folosește așa cum se arată mai departe (391), o scară divergentă unică de felul celei ce a fost arătată pentru împărțirea orizontalelor oarecare în segmente egale (I 367—371, fig. 406—407).

Fig. 235. (228, 231, 397)



Cînd compoziția se desfășoară în adîncimea spațiului pe un teren accidentat, rețelele perspective nu vor asigura numai verificarea orientării orizontalelor oarecare și măsurarea lor cu punctele de egală resecție, dar adîncimile, dimensiunile și locul ocupat în spațiu de diferitele elemente ale compoziției se vor face prin aplicarea grafică a legii descreșterii perspective (I, 307—323).

232. — Rețelele perspective cu puncte de egală resecție dau posibilitatea de a da un mare număr de orientări diferite muchiilor volumelor cuprinse într-o compoziție. Prin orientarea judicioasă a acestora spre figura sau elementul principal al compoziției, artistul reușește să conducă atenția privitorului direct spre acest element dominant. Căci acest procedeu poate fi folosit și în compozițiile pe unghi, nu numai în cele frontale de felul *Cinei* lui Leonardo da Vinci (I, fig. 145). Se știe cum în această compoziție către figura centrală se în-

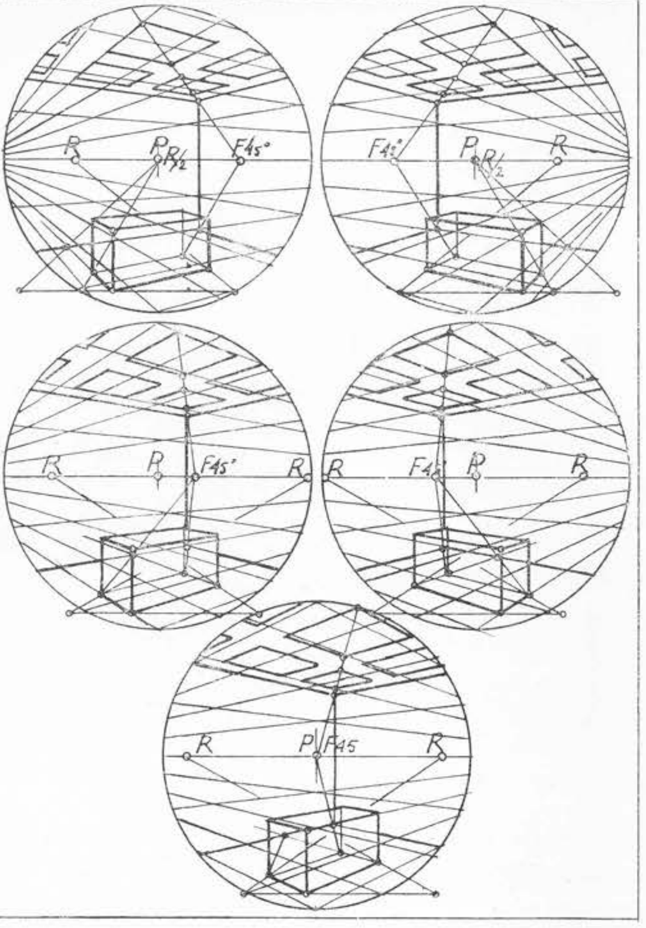


Fig. 236. (228, 231, 397)

dreaptă toate dreptele de capăt ale compoziției: grinzile tavanului, marginile superioare ale tapiseriilor de pe pereți, muchiile laterale ale mesei, mîinile tuturor figurilor cuprinse în triunghiurile dintre linia orizontului și muchiile prelungite ale capetelor mesei.

La fel în *Școala din Atena* (I, fig 77) și în *Logodna Fecioarei* (I, fig. 5) de Rafael Sanzio sau în *Minunea măgarului* de Donatello (I, fig. 82) liniile arhitecturale ale bolților, liniile pavimentelor, etc. se îndreaptă către figura sau figurile principale ale compoziției.

Dar mai este un mijloc de a prinde pe privitor de imaginea din tablou sau mai precis de a localiza în spațiu punctul lui de vedere față de unul din elementele reprezentate, în afară de procedeul folosit de Velàzquez în *Meninele* (I, 33 fig. 48) în care privitorul este prins în mijlocul acțiunii între figurile reprezentate în tablou și cele care aflîndu-se în spatele lui în spațiul virtual, se reflectă în oglinda din fundul încăperii.

Cînd într-o compoziție un element vertical din adîncul spațiului are o imagine de două ori mai mică decît aceea, mai puțin depărtată, a unui element de aceeași înălțime, privitorul nu mai poate presupune că se găsește oriunde față de subiectul reprezentat. Potrivit legii descreșterii perspective între punctul său de vedere și elementul mai apropiat este o adîncime egală cu aceea dintre cele două elemente cuprinse în tablou.

Acestei descreșteri perspective i se datorește în bună parte sugestiva expresivitate a tabloului *Ghereta din Filantropia* a lui Luchian (fig. 237) în care stîlpul de telegraf mai depărtat are o imagine de două ori mai mică decît aceea a stîlpului mai apropiat. Privitorul se află fixat în planul frontal al stîlpului următor care nu poate fi decît în planul neutru. Este ceea ce s-a explicat și arătat în prima parte a acestei lucrări (I 324 și 523).

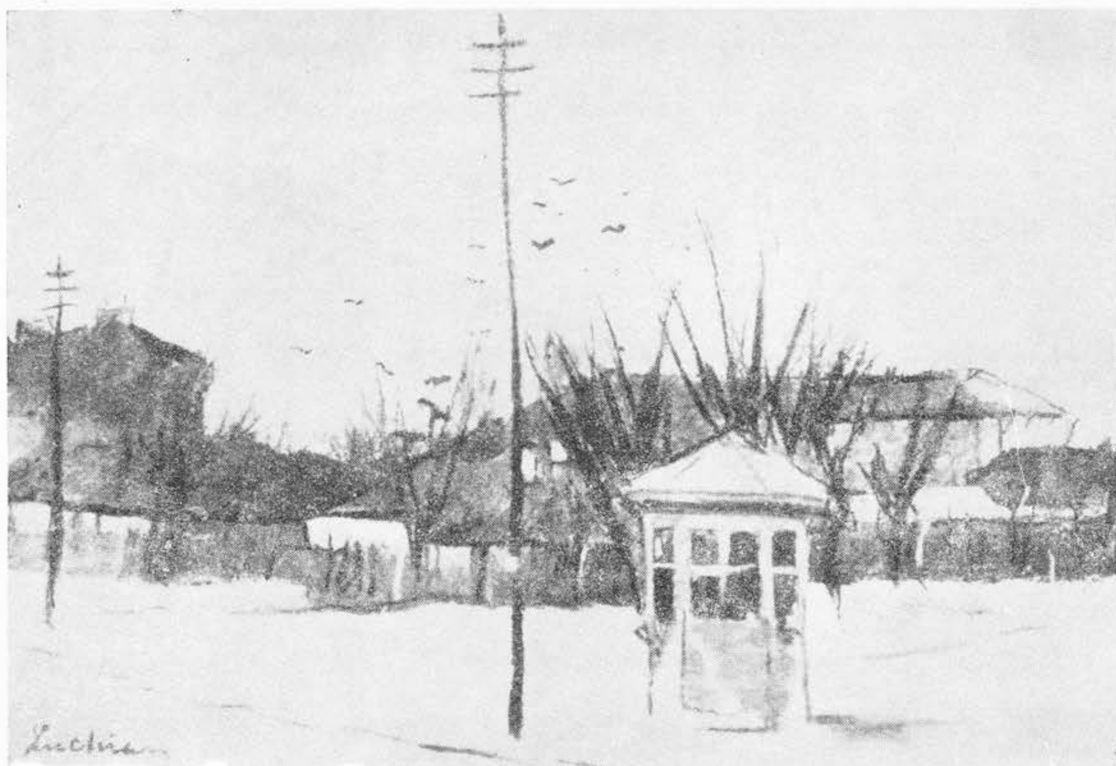


Fig. 237. (232) L u c h i a n: Ghereta din Filantropia

Astfel în figura I 353 între punctul de vedere al privitorului și figura din primul plan este o adîncime egală cu aceea dintre această figură și aceea din planul următor. La fel și în figurile I 581 și I 582 în care punctul de vedere al privitorului e fixat în spațiu pe aceeași cale.

FOLOSIREA DOCUMENTĂRII FOTOGRAFICE

233. — Uneori pentru definitivarea unor detalii cuprinse într-o compoziție, cum ar fi de exemplu un edificiu bine cunoscut sau un monument comemorativ situat într-un plan mai depărtat dar ale cărui juste proporții nu ar fi indicat să nu fie respectate, se poate folosi o documentare fotografică, dacă nu se pot lua schițe după natură, la fața locului.

Cunoscînd sau apreciind cu aproximație înălțimea respectivului monument, prin aplicarea grafică a legii descreșterii perspective, deducem cu ușurință depărtarea lui din compoziție precum și abscisa unuia din elementele lui față de raza vizuală principală (I, 318, fig. 345). Iar prin construirea geometralului în perspectivă inversă (I, 287, fig. 312) putem afla orientarea dată în compoziție a edificiului față de planul neutru. Cu aceste elemente pe un plan de situație, sau la fața locului, putem determina punctul de vedere

al desenatorului și orientarea razei lui vizuale principale pentru a putea face o fotografie a monumentului în condițiile în care se prezintă în compoziție.

Cînd nu se poate proceda cum s-a arătat mai sus, în baza documentului fotografic, se va putea face o restituire perspectivă a monumentului cum se arată în capitolul relativ la arhitectură (400, fig. 407). Cu ajutorul acesteia se va putea desena imaginea perspectivă la depărtarea și cu orientarea cerută de compoziție.

Reiese din cele expuse mai sus că un document fotografic nu poate fi introdus într-o compoziție decît după o analiză competentă și după o prelucrare care să-l facă să corespundă elementelor perspective ale compoziției.

Pentru interpretări superficiale trebuie să fim preveniți că, în general, cîmpul cuprins de aparatele fotografice curente este mai mare și uneori mult mai mare decît cîmpul de viziune clară al ochilor umani și ca atare trebuie să avem grijă să atenuăm deformările perspective din unele fotografii.

COMPOZIȚII CARE DEPĂȘESC CÎMPUL VIZIUNII CLARE

234. — Vom adăuga cîteva cuvinte relativ la compozițiile care cuprind mai mult decît cîmpul normal de viziune clară. În afară de acuarela lui R. P. Bonnington de care s-a vorbit în prima parte a acestei lucrări (I, 48, fig. 68) arătînd că partea superioară a statuii lui Colleone depășește cîmpul de viziune clară, ne vom referi la două exemple în care conștient (sigur în unul din cazuri) sau inconștient (reproducînd forme cu care ochiul este obișnuit) s-a încercat atenuarea deformărilor exagerate din compozițiile respective care depășesc cîmpul de viziune clară.

În *Tînărul pictor* de Frisov (I, fig. 36) dintr-o analiză superficială, prelungind numai una din muchiile scîndurilor dușumelei, s-a dedus că punctul principal al compoziției nu este în mijlocul liniei orizontului al cărui nivel a fost stabilit prin prelungirea marginilor orizontale ale șasiului portretului. Prelungind marginile tuturor scîndurilor vedem că se întîlnesc în același punct, în axul tabloului, dar nu pe linia orizontului ci mult mai sus. Descreșterea accentuată a scîndurilor dacă ar fi fugit corect în punctul principal ar fi evidențiat și mai mult răsturnarea cutiei de culori din primul plan, și ar fi dat o adîncime exagerată încăperii, nepotrivită cu intimitatea compoziției.

De altfel, în această compoziție pînza de pe șevalet, orientată pe unghi, are un format aproape pătrat (13/14), neobișnuit pentru portret, iar ovalul figurii care a fost reprezentat fără a ține seama de descreșterea perspectivă a pînzei are axul orizontal aproape de două ori mai mare decît axul vertical. Această licență plastică a permis artistului să ne arate, prin nuanțate deosebiri care fac farmecul acestei lucrări, că pentru punctul de vedere al tînărului pictor mica figură are altă orientare decît pentru punctul de vedere al privitorului tabloului.

În *Absintul* de Degas (fig. 238) treimea inferioară a tabloului iese din cîmpul de viziune clară, probabil în intenția de a apropia pe privitor de subiect și de a aceentua caracterul specific al mobilierului localului. Obiectele rotunde de pe mese tind a micșora deformările exagerate ale compoziției: cel din primul plan are o deformare perspectivă mult mai mică decît aceea care ar fi fost dată de un traseu perspectiv exact, în timp ce cel de pe



Fig. 238. (234) D e g a s: Absintul

masa mai depărtată are o deformare mai mare decît cea corespunzătoare (dacă nu considerăm că ar fi o tavă ovală cu axul mare orientat de capăt). Aceste elemente tinzînd să depărteze primul plan și să-l apropie pe al doilea pot fi considerate ca o încercare de a atenua deformările exagerate ale compoziției.

Despre deformările perspective ale *Camerei din Arles* a lui Van Gogh se vorbește în altă parte (397, 399 fig. 402).

Referindu-ne la reproducerile cuprinse în prima parte a acestei lucrări vom semnala unele din problemele puse de acestea.

În mod neexplicabil prisma pe unghi pe care se reazimă figura din primul plan al *Școalei din Atena* corespunde unei distanțe principale mai mici decît aceea a ansamblului (I, fig. 77).

Diagonalele marilor lespezi ale pavimentului din *Logodna Fecioarei* de Rafael (I, fig. 5 și fig. 633—634), se îndreaptă, cu cît sînt mai apropiate, spre punctele de fugă din ce în ce mai depărtate, căci templul din fundul compoziției corespunde unei distanțe principale mai mici decît aceea a primului plan.

IMAGINILE PERSPECTIVE ÎN DESENUL DUPĂ NATURĂ

235. — Nu este necesar un lung capitol despre perspectiva desenului după natură pentru care s-au dat unele îndrumări în prima parte a acestei lucrări.

Astfel cititorii cunosc *vizorul perspectiv* cu ajutorul căruia desenatorul începător poate să-și fixeze pe *teren* punctul de vedere cel mai potrivit pentru cuprinderea subiectului în cîmpul său de vedere clară sau foarte clară (I, 47 fig. 65).

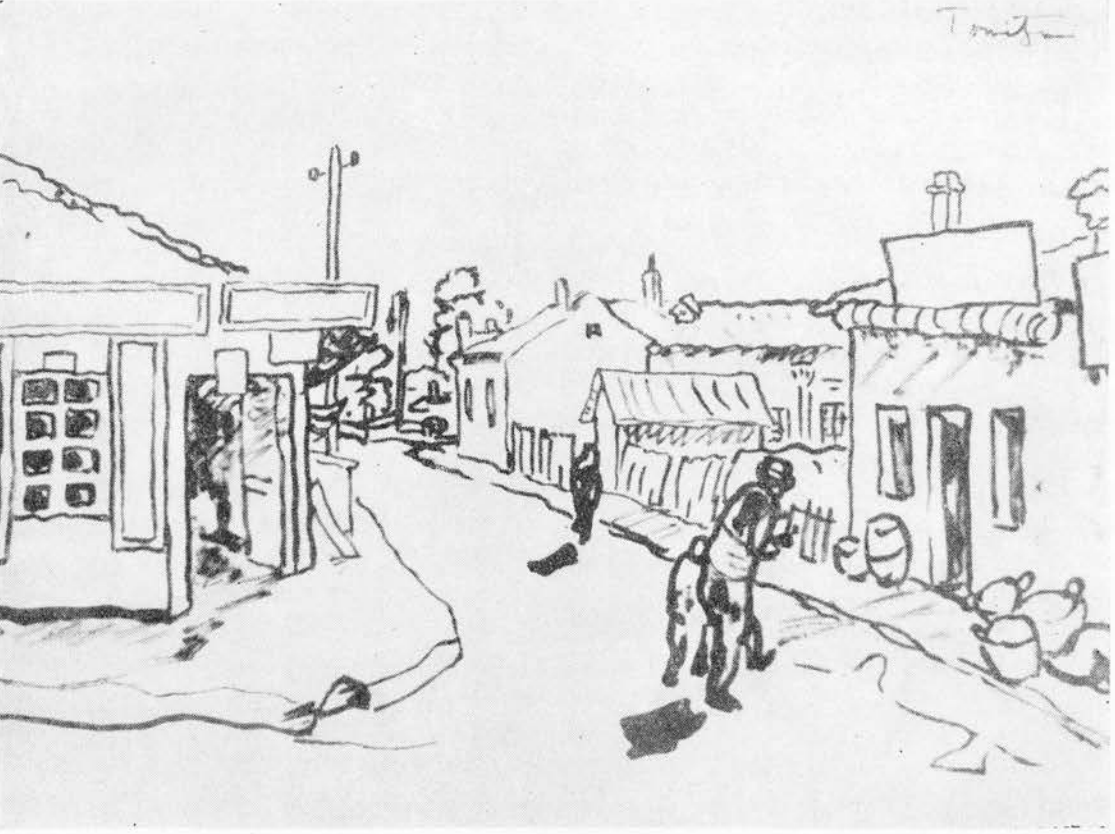


Fig. 239. (235) N. T o n i t z a: Desen

De asemenea se cunosc anumite trasee perspective ce se pot executa ușor cu mîna liberă în desenul după natură pentru unele probleme de detaliu ce se vor aminti mai departe (237) după ce s-au precizat pe tablou în linii mari elementele principale ale motivului privit.

În privința acestei prime schițe de ansamblu se pot da unele îndrumări care pot fi urmărite de desenator numai în măsura în care nu stînjenesc spotaneitatea viziunii sale plastice.

De altfel orice verificare sau traseu perspectiv trebuie să urmeze iar nu să preceadă imaginea ușor creionată a subiectului care, nedepășind cîmpul de viziune clară a desenatorului, va fi cuprins în cadrul tabloului dintr-o privire de ansamblu.

Nu trebuie să uităm că desenul după natură e un bun prilej de educare a memoriei vizuale, indispensabilă oricărui artist plastic. În acest scop, după ce a privit cu atenție întregul subiect, artistul va schița apoi din memorie liniile mari ale compoziției, fără a mai observa în fiecare clipă acele particularități de detaliu din natură care nu vor interveni — în măsura în care vor fi necesare — decît după ce desenul ansamblului va fi satis-

făcător și bine echilibrat. Unii maeștrii insistă chiar ca șevaletul să fie astfel orientat față de motiv încît artistul să trebuiască, atunci cînd lucrează pe carton sau pînză, să întoarcă spatele subiectului pe care îl va reproduce deci din memorie.

Desigur că înainte de orice verificare perspectivă a schiței artistul este liber să introducă în desenul său orice deformări și exagerări menite să dea compoziției sale expresivitatea plastică dorită, iar aceasta va interveni cu o discretă abilitate, nu cu scopul de a schimba o schiță expresivă într-o copie fotografică a motivului, ci numai pentru a înlătura acele eventuale nepotriviri supărătoare care în mod nemotivat ar contrazice legile descreșterilor și deformărilor perspective. În orice caz nu se vor geometriza elementele pitorești care pot fi lăsate pe seama capriciilor vremii și ale naturii cum ar fi acoperișurile, streașinile, și zidurile aplecate, făgașele și șanțurile, drumurile șerpuite, exuberanța vegetației etc. (fig. 239).

236. — De la început se va determina în tablou linia orizontului cu unul din procedeele cunoscute (I, 62, fig. 91—92), fie că aceasta se va desemna cu o linie orizontală ușor creionată, fie că ne vom mărgini să memorăm punctele în care întretaie unele din verticalele caracteristice ale compoziției. Ne este cunoscută importanța acestei linii pe care se situează punctele de fugă — atît de des inaccesibile — către care se îndreaptă imaginile perspective ale orizontalelor oarecare ale motivului (care nu sînt paralele cu planul tabloului) și anume înclinîndu-se în sus spre adîncul spațiului acelea care se află mai jos de planul vizual principal orizontal al desenatorului (*AC* în fig. 240) și înclinîndu-se în jos spre adîncul spațiului acelea care se află mai sus de acest plan (*BD* în aceeași fig.).

Înclinarea mai mare sau mai mică a acestor imagini s-ar putea eventual aprecia considerîndu-le ca ipotenuzele fictive ale unor triunghiuri dreptunghiuri în care raportul dintre catete ar putea fi măsurat cu procedeul bine cunoscut al creionului ținut frontal cu brațul întins și pe care plimbăm unghia degetului mare. Dar mult mai expeditiv și foarte exact este procedeul arătat în figura 240. Dînd unui creion sau unei andrele de croșetat înclinarea muchiei din spațiu o comparăm cu înclinarea imaginii ei perspectivă respectivă. Procedeul presupune pe de o parte deprinderea de a roti andreaua într-un plan frontal, paralel deci cu tabloul, învingînd tendința de a-i da o înclinare și în adîncul spațiului pentru a o face paralelă cu planul respectiv din spațiu, iar, pe de altă parte, deprinderea de a nu modifica înclinarea observată în spațiu cînd aplicăm andreaua pe planul tabloului. De altfel operațiunea se poate face de mai multe ori pînă cînd se va ajunge la un paralelism perfect între muchia din spațiu și imaginea ei perspectivă din desen.

După verificarea înclinării liniilor perspective, cu același procedeu expeditiv se va putea verifica și raportul dintre lățimea (*AC* sau *BD* în fig. 240) și înălțimea (*CD* sau *BA* în aceeași figură) a fețelor volumelor din spațiu, considerînd înclinarea diagonalelor (*AD* sau *BC*) ale fețelor respective din spațiu și din desen.

De altfel în același fel se pot verifica imaginile tuturor elementelor componente ale unei compoziții indiferent de forma lor sau de adîncimile diferite la care se află în spațiu față de desenator. Închipuind o rețea de triunghiuri care prin linii fictive unesc în spațiu punctele caracteristice ale subiectului, desenatorul va verifica treptat, din aproape în aproape cu ajutorul andrelei, paralelismul acestora cu liniile — desenate sau eventual parțial închipuite — din schița sa (fig. 241).

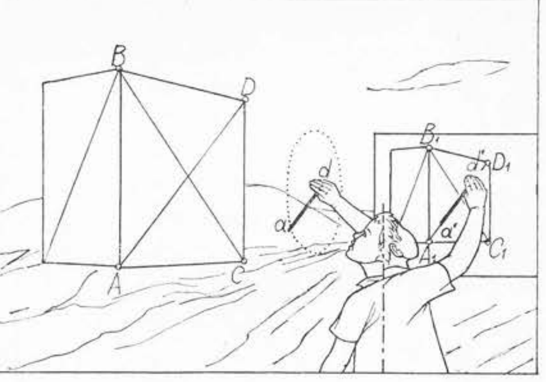


Fig. 240. (236)

Pentru verificarea perspectivă a unei compoziții în care intervin multe și variate elemente de diferite mărimi și situate la diferite depărtări, eventual pe un teren accidentat, ne putem sprijini și pe orizontalitatea pe care o putem da unei sfori întinse cu brațele deschise. Așezînd-o succesiv la diferite înălțimi, memorăm punctele caracteristice în care întretaie diferitele elemente ale subiectului pentru a observa apoi dacă acestea corespund celor din schiță.

Pe aceste căi desenatorul va putea constata deosebirile de formă, mărime și proporție dintre volumele privite și cele desenate și va avea posibilitatea fie să le corecteze, dacă prin aceasta nu se atenuează efectele plastice urmărite, fie să le mențic așa cum le-a desenat dacă volumele respective din spațiu ar putea avea înfățișarea pe care le-a dat-o în desen în cazul în care acestea ar fi în realitate mai mari sau mai mici, mai depărtate sau mai apropiate, altfel orientate sau situate pe un teren altfel accidentat, evitînd însă să lase necorectate abaterile de la legile perspectivei, mai ales dacă nu constituie un sprijin plastic efectiv al tematicii compoziției respective.

237. — După precizarea liniilor principale ale desenului după natură, pentru definitivarea detaliilor vom reaminti traseele perspective care se pot executa ușor cu mîna liberă, arătate în prima parte a acestei lucrări.

Pe o față verticală oarecare, între una din liniile ei cu punct de fugă inaccesibil și linia orizontului sau eventual între două din liniile ei de fugă, pentru desenarea detaliilor se va întocmi cu linii ușor creionate, și care se vor șterge ulterior cu guma, o rețea ajutătoare împărțind verticalele mărginașe ale acestei fețe cu benzi de hîrtie îndoite în patru, opt, etc. părți egale (I, 328—330 fig. 358—362).

Cu ajutorul acestor rețele, în desenul după natură se pot împărți cu mîna liberă în părți egale dreptele de capăt sau orizontalele oarecare, după cum s-a arătat (I, 358, fig. 387—388).

De asemenea, împărțirea, cu ajutorul diagonalelor, în două, patru, opt etc. părți egale a dreptelor de capăt sau orizontale oarecare cuprinse între două verticale se poate face și în desenul după natură, evident ștergînd cu grijă aceste diagonale desenate cu linii subțiri, după obținerea rezultatului dorit (I, 363, fig. 393—396).

Pentru aceste construcții stîngăcia eventuală a desenatorului începător de a duce cu mîna liberă lungi linii drepte nu se va învinge suprapunînd mai multe linii ezitante care vor împăienjeni fără folos desenul, ci ducînd o singură linie din segmente succesive, scurte, ridicînd creionul de pe hîrtie de îndată ce mîna se abate de la direcția dreaptă dorită.

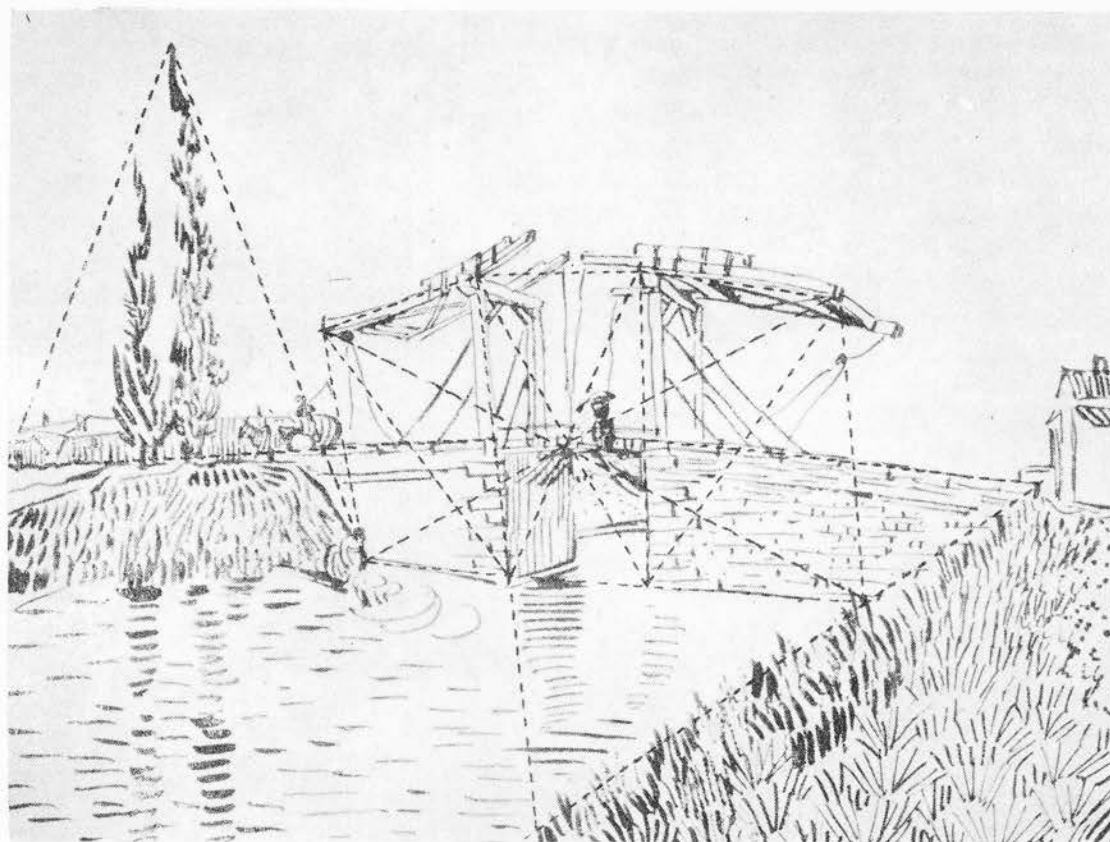


Fig. 241. (236) Van Gogh: Podul l'Anglois din Arles

De altfel fără a încărca tabloul cu numeroase linii de construcţie care trebuiesc şterse ulterior, în desenul după natură, pentru împărţirea în părţi egale a dreptelor care fug, se poate folosi ceea ce s-a numit *scara divergentă* de îndată ce cu ajutorul a două diagonale s-a determinat mijlocul imaginii perspective al dreptei pe care dorim s-o împărţim (I, 364—371, fig. 406—408).

Tot în vederea folosirii lor în desenul după natură s-au arătat procedee practice (care nu folosesc punctele de distanţă sau de egală resecţie) pentru repetarea spre desenator sau în adîncul spaţiului a unui segment, precizat cu grijă printr-o atentă observare a subiectului, pe imaginea perspectivă a unei drepte de capăt sau a unei orizontale oarecare (I, 375, fig. 413—414) pentru repetarea, în aceleaşi condiţiii, a două sau mai multe segmente diferite pe imaginea perspectivă a dreptelor de capăt sau orizontale oarecare (I, 379—381, fig. 418—420).

O construcţie uşor de executat în desenul după natură s-a arătat (I, 389, fig. 430—432) şi pentru determinarea la capătul imaginii perspective a dreptelor de capăt sau orizontale oarecare a unui segment egal cu cel luat la capătul opus al aceleiaşi drepte.

Nu este bine să nu se aplice în desenul după natură aceste trasee ușor de executat cu mîna liberă pentru obținerea unor imagini exacte ale deformărilor și descreșterilor perspective ale elementelor ce se repetă în adîncul spațiului pe plane verticale oarecare. Neglijîndu-le, aceste elemente de detaliu, în loc de a accentua efectele perspective așa cum ar trebui, le contrazic fără nici o justificare plastică. De asemenea nu se va omite nici una din construcțiile grafice cunoscute care se pot ușor aplica în desenul după natură (cum ar fi determinarea vîrfului unui acoperiș piramidal pe plan pătrat pe verticala punctului de intersecție al *diagonalelor bazei lui* (I fig. 34 și 259, fig. 286) pentru o rapidă verificare perspectivă a detaliilor.

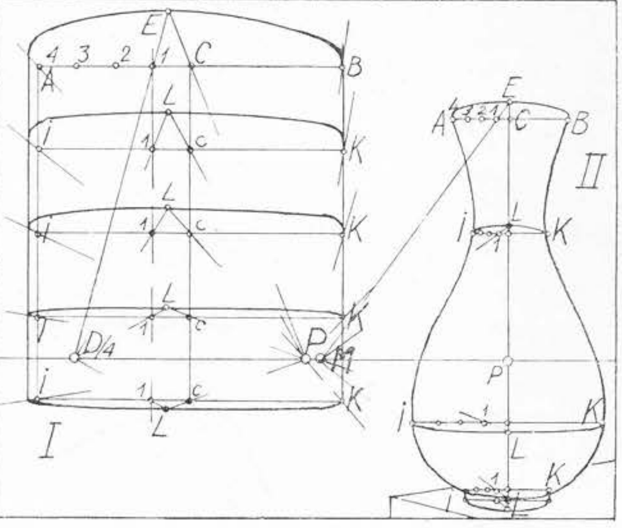
238. — Și alte procedee expuse în prima parte a acestei lucrări se pot folosi în desenul după natură cum ar fi acele arătate pentru imaginea perspectivă a corpurilor rotunde cu cercuri orizontale suprapuse: un rezervor de păcură, un vas decorativ etc.

Dacă printr-o atentă observare a motivului s-a desenat după natură numai unul din cercurile orizontale ale corpului rotund respectiv — de preferință cercul mai depărtat de linia orizontului, care a fost în prealabil precizată în desen, celelalte cercuri se pot desena în condiții satisfăcătoare fără a mai recurge la motiv (I 513 fig. 573) dacă am schițat profilul corpului rotund respectiv.

În figura 242 I fie AEB cercul orizontal al unui cilindru desenat după natură pe diametrul AB al bazei superioare, mai depărtată de linia orizontului.

În continuare cercul bazei inferioare precum și celelalte cercuri suprapuse cu diametrul IK se vor putea desena folosind cu mîna liberă construcția arătată în prima parte a acestei lucrări. Împărțind raza AC într-un număr de părți egale și ducînd din punctul E (situat pe cerc pe prelungirea dreptei de capăt PC) o dreaptă ajutătoare $E1$ prin prima diviziune a razei AC și pe care o prelungim pînă la intersecția ei cu linia orizontului, determinăm punctul $D/4$. Punctele L pe unde trec celelalte cercuri suprapuse se determină la intersecția dreptelor Pc și $D/41$, prelungite. Aceste cercuri se desenează mai corect dacă prin capetele I și K ale diametrelor ducem în prealabil tangentele de capăt PI și PK.

Fig. 242. (238)



În figura 242 II, în care s-au folosit aceleași litere, desenul corpului rotund a fost făcut considerînd mobilitatea privirii care nu se fixează — cum se presupune teoretic — în punctul principal P al tabloului ci urmărind cu privirea, fără a mișca ochii, obiectul

privit, se îndreaptă spre punctul p (I, 40 fig. 57). În acest caz punctele C și E se găsesc pe verticala punctului p, iar prelungind dreapta ajutătoare care unește punctul E al curbei BEA desenată după natură cu prima diviziunea a razei CA va întîlni linia orizontului într-un punct întîmplător M care nu va mai coincide cu punctul de distanță redus la o pătrime $D/4$. Ca urmare tangentele în punctele A, B și K și I nu vor mai fi drepte de capăt ci orizontale oarecare fugind în punctul p.

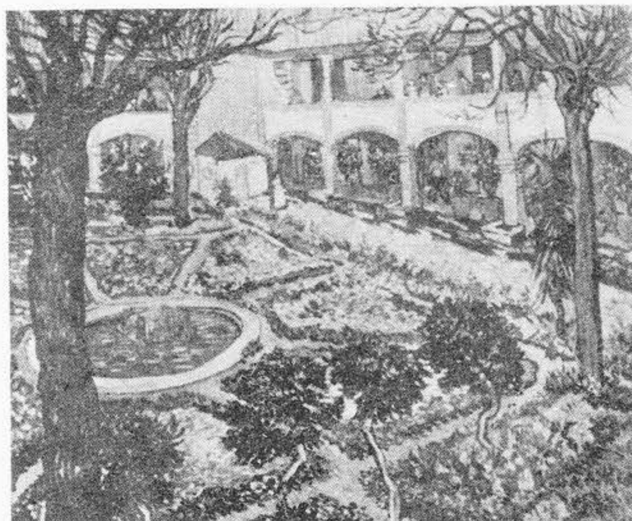


Fig. 243. (238) Van Gogh: Grădina Spitalului din Arles

De altfel artistul este liber, dacă ezită între curbele teoretice și cele date de mobilitatea privirii, să deseneze, din sentiment, curbe intermediare care să pună de acord aceste curbe cu celelalte elemente perspective ale tabloului respectiv.

Semnalăm că unii artiști respectă fără atenuare traseul teoretic al perspectivei cercului, cum este cazul bazinului circular din grădina spitalului din Arles a lui Van Gogh (fig. 243). Este cert că, în desenul după natură rotind privirea (I, 40, fig. 57), imaginea unui cerc, mai ales cînd nu iese din cîmpul de viziune clară, va fi o elipsă al cărei ax mare va fi orizontal iar nu înclinat. Nu trebuie să uităm că, după cum aflăm din corespondența artistului, acesta a descoperit perspectiva cu o adevărată pasiune în formarea sa de autodidact într-o carte de largă răspîndire la sfîrșitul secolului trecut, care pe de o parte omite problema cîmpului vizual și a distanței principale și pe de altă parte nu consideră obligatorie situarea punctului principal în mijlocul tabloului (Armand Cassagne).

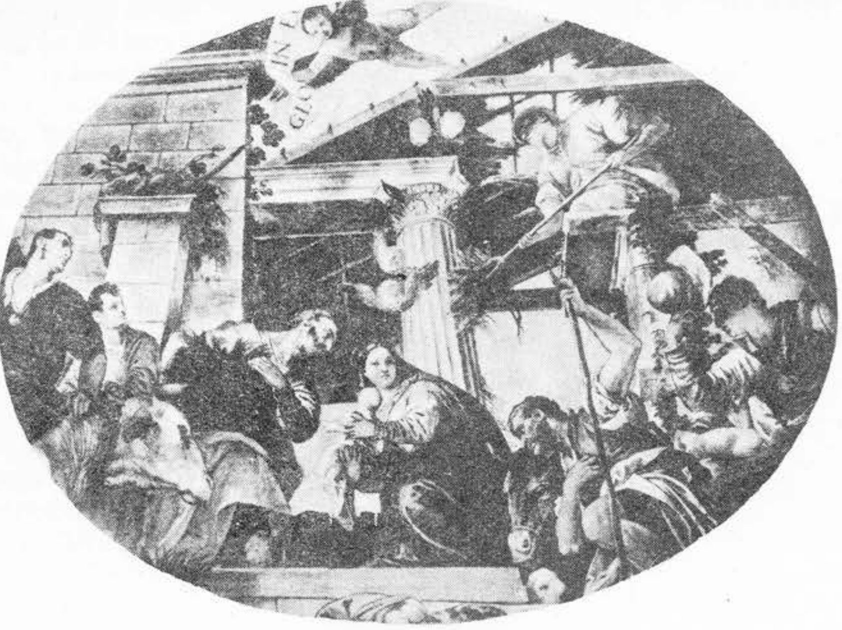


Fig. 244. (240) V e r o n e s e: Estera şi Ahasverus

IMAGINILE PERSPECTIVE IN PICTURA MONUMENTALĂ

IMAGINILE PERSPECTIVE PE TABLOUL ÎNCLINAT

239. — Este evident că putem reprezenta într-un tablou vertical figuri sau volume situate mult dedesubtul sau deasupra planului orizontal al punctului de vedere, de îndată ce figurile sau volumele se află la o adîncime corespunzătoare pentru a putea fi cuprinse în cîmpul viziunii clare a desenatorului, fără ca acesta să fie obligat să încline raza lui vizuală principală în jos sau în sus spre adîncul spaţiului. Astfel Pissarro în *Bulevardul Montmartre* (fig. 245) reprezintă figuri situate la circa 11 m sub linia orizontului (apreciem faţă de statura medie de 1,70 a figurilor din primul plan, mărimea unui metru şi vedem de cîte ori intră, pe verticală, pînă la linia orizontului uşor de apreciat după liniile de fugă ale etajelor clădirilor). Dar aceste figuri se află, faţă de punctul de vedere, la o adîncime de peste 30 m (măsurăm cu unitatea de mai sus dreapta care uneşte punctul principal cu colţul cel mai depărtat al cadrului tabloului, adică raza cercului circumscris acestuia, dublînd rezultatul) deci figurile intră în cîmpul viziunii clare a desenatorului.

De asemenea în circul Fernando (fig. 246) Degas ne înfăţişează o acrobată al cărei cap se află la o înălţime de circa 4,50 m deasupra liniei orizontului. Dar făcînd aceeaşi măsurătoare ca mai sus deducem că această figură se află la o adîncime de circa 10 m de punctul de vedere al desenatorului situat în balconul sălii. El nu este deci obligat, pentru a o cuprinde în cîmpul

său de viziune clară, să ridice spre adîncul spațiului raza lui vizuală principală și deci o poate reprezenta pe un tablou vertical care, situat deasupra liniei orizontului, ocupă numai partea superioară a acestui cîmp (I, 61, fig. 86—87).

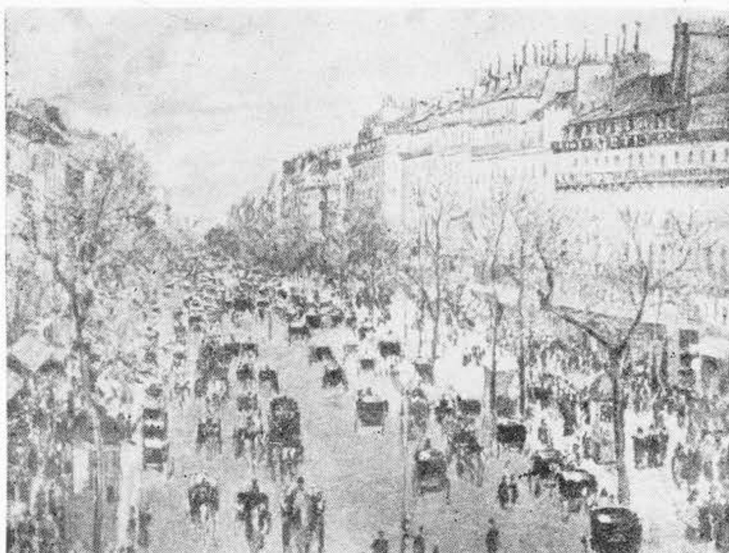


Fig. 245. (239) Pissarro: Bulevardul Montmartre

Nu la fel se prezintă *Jucătorul de șah* al lui Corneliu Baba (fig. 247). Subiectul ar fi putut intra, sub linia orizontului, în partea inferioară a cîmpului vizual (I, 61, fig. 85). Dar artistul, pentru a surprinde mai bine expresia jucătorului, a aplecat în jos, spre adîncul spațiului, raza sa vizuală principală. Ca urmare tabloul, perpendicular pe această rază, nu mai este vertical ci frontal înclinat în sus spre adîncul spațiului. Pe acest tablou, verticalele din spațiu (jetoanele, marginile verticale ale tablourilor) încep să se încline îndreptîndu-se către un punct de fugă terestru (240).

Fig. 246. (239) Degas: Miss Lola din Circul Fernando

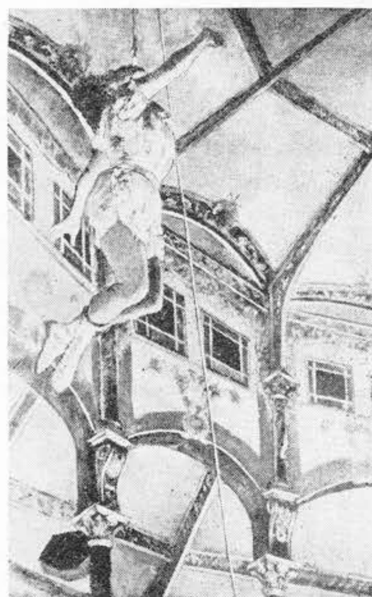


Fig. 247. (239, 240) Corneliu Baba: Jucătorul de șah



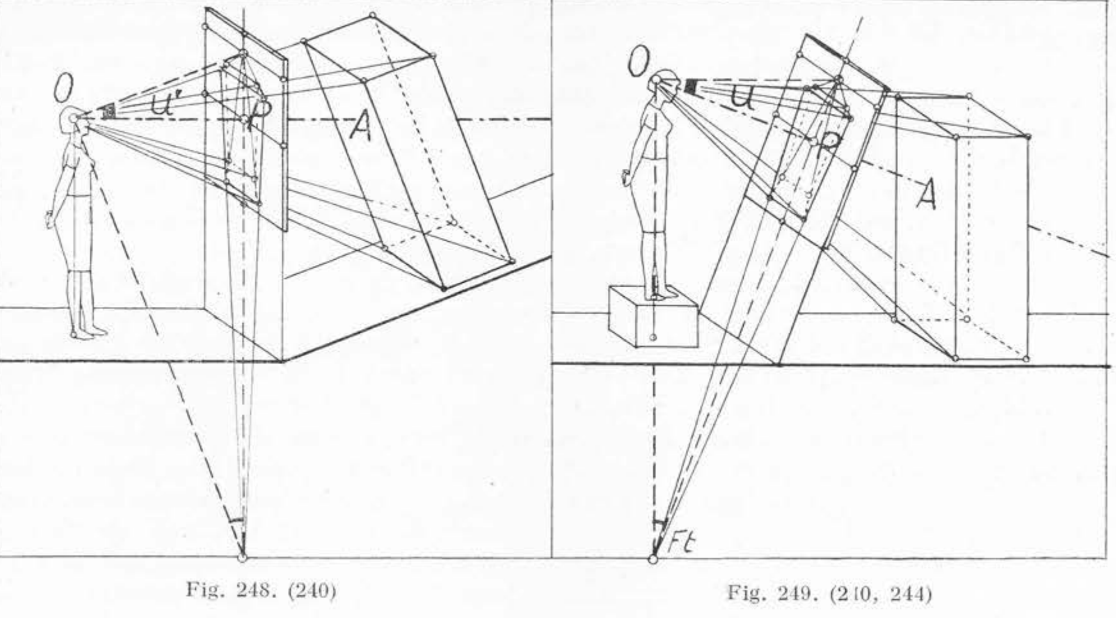
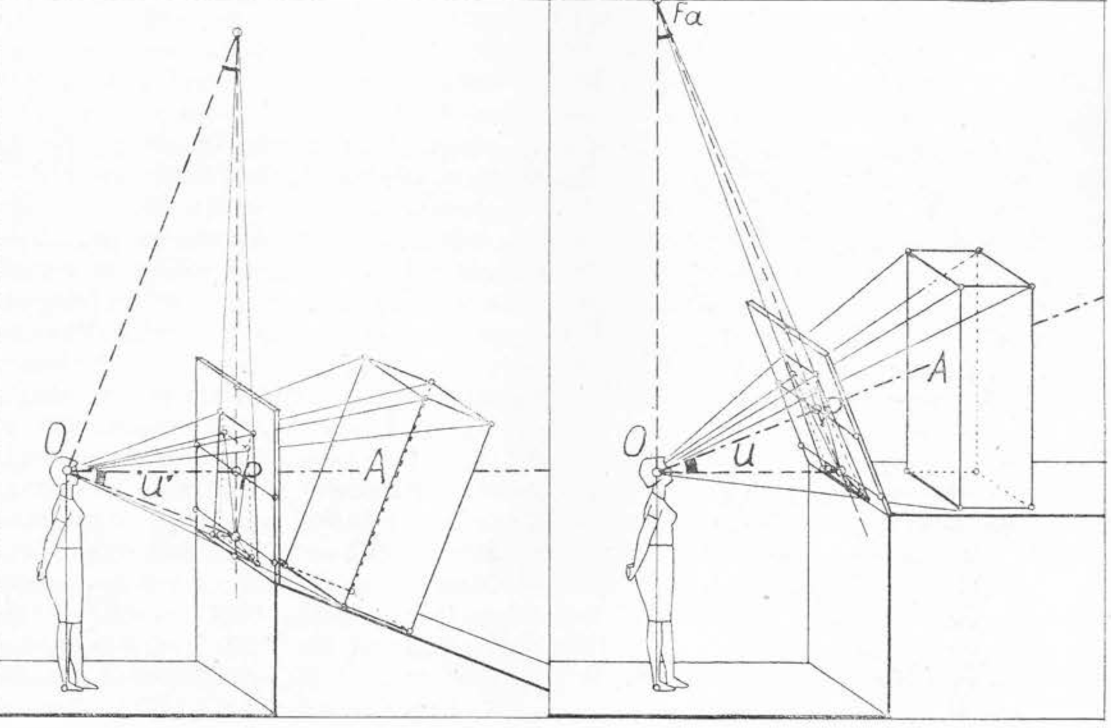


Fig. 248. (240)

Fig. 249. (210, 244)

Fig. 250. (240)

Fig. 251. (240 , 241)

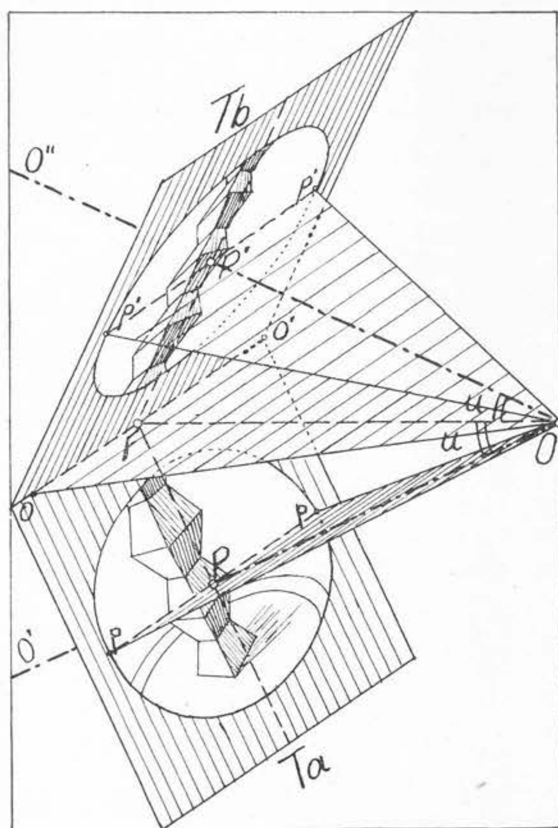


240. — În prima parte a acestei lucrări tabloul a fost considerat un plan vertical, perpendicular pe raza vizuală principală considerată orizontală, îndreptată spre zare, dar s-a menționat că privirea desenatorului poate lua și alte orientări (I, 49, fig. 69). Îndată ce (cum s-a arătat mai sus,) privirea noastră începe să se coboare spre obiectele din imediata noastră vecinătate (fig. 247 și 255) sau pentru a vedea — de pe terasa unui bloc înalt — vehiculele din stradă, îndată ce înălțăm privirea spre a vedea părțile superioare ale unor elemente înalte și apropiate (fig. 244) raza vizuală principală se coboară sau se ridică spre adîncul spațiului iar tabloul, perpendicular pe această rază, se va înclina la rîndul lui în sus (fig. 249) sau în jos (fig. 251) spre adîncul spațiului.

Deosebirea principală dintre imaginile perspective de pe tabloul vertical și cele de pe tabloul înclinat este înclinarea imaginilor verticalelor din spațiu. Aceste imagini în loc de a fi verticale se îndreaptă către un punct de fugă terestru, *Ft* cînd tabloul se înclină în sus; spre adîncul spațiului (fig. 249) — sau către un punct de fugă aerian *Fa* (fig. 251), cînd tabloul se înclină în jos spre adîncul spațiului.

Aceste înclinări ale imaginilor verticalelor din spațiu se aseamănă cu acelea, studiate în prima parte a acestei lucrări, pe tabloul vertical, ale imaginilor muchiilor perpendiculare pe plane frontale ascendente sau descendente (I, 534—544, fig. 590—596 și 553, fig. 603—605). Este ceea ce se poate urmări în figurile 248—251 care ne arată că nu este nici o deosebire între imaginea unei prisme verticale pe un tablou înclinat în sus sau în jos spre adîncul spațiului (249 și 251) și imaginea, pe un tablou vertical, a unei prisme înclinate în jos sau în sus spre adîncul spațiului (fig. 248 și 250), bineînțeles dacă distanța principală *OP*, adîncimea *PA*, dimensiunile prismei precum și unghiul înclinării tabloului *u* și al planului bazei prismei *u'* sînt egale.

Fig. 252. (240, 244)



Altă deosebire este că pe tabloul vertical avem o singură linie orizontală, a orizontului, cu care construim imaginile perspective, în timp ce pe tabloul înclinat va interveni o a doua linie orizontală pe care o vom denumi *linia privirii* cum se vede în figura 252. Fie *O* punctul de vedere, *OO'* raza vizuală a desenatorului înclinată în jos și *OO"* raza lui vizuală înclinată în sus spre adîncul spațiului. Perpendiculare pe aceste raze vor fi tablourile *Ta* frontal ascendent spre adîncul spațiului (I, fig. 69 C) pentru privirea înclinată în jos și *Tb* frontal descendent spre adîncul spațiului, pentru privirea înclinată în sus (I fig. 69 *B*).

Intersecţia cu planul înclinat al tabloului Ta sau Tb a planului vizual descendent Opp sau ascendent $Op'p'$ care cuprinde raza vizuală principală OP sau OP' este linia orizontală pp' pe care o vom denumi *linia privirii* spre a o deosebi de linia orizontală de fugă OO' a planelor orizontale din spaţiu (fig. 252). Aceasta se situează deasupra liniei privirii pp în tabloul ascendent Ta (privit de sus) şi dedesubtul ei în tabloul descendent Tb (privit de jos).

ELEMENTELE PERSPECTIVE ALE TABLOULUI ÎNCLINAT

241. — În figurile 253 şi 254 se pot urmări în spaţiu elementele perspective ale tabloului înclinat.

Punctul de vedere se găseşte în O.

Raza vizuală principală OS este înclinată şi se îndreaptă spre adîncul spaţiului în jos (fig. 253) sau în sus (fig. 254).

Punctul principal P este punctul în care raza vizuală principală OS străpunge planul înclinat al tabloului.

Distanţa principală OP a tabloului este dată de lungimea razei vizuale principale cuprinsă între punctul de vedere O şi planul tabloului care este perpendicular pe această rază.

Planul vizual principal înclinat, care cuprinde raza vizuală principală OP, este un plan descendent spre adîncul spaţiului (fig. 253) sau ascendent (fig. 254).

Linia privirii pp' este intersecţia tabloului cu planul vizual principal ascendent, (fig. 254) sau descendent (fig. 253), este o linie orizontală şi trece prin punctul principal P.

Punctele de distanţă întregi D *şi* D' se determină luînd pe linia privirii pp' segmentele PD şi PD' egale cu lungimea OP a distanţei principale. La fel se obţin şi punctele de distanţă reduse $D/2$, $D/4$ etc. luînd segmentele $PD/2$, $PD/4$ etc. egale cu jumătatea $O/2\ P$, cu sfertul $O/4P$ etc. a distanţei principale.

Planul vizual principal vertical cuprinde raza vizuală principală OP şi este perpendicular pe planul tabloului.

Linia de fugă a planelor verticale din spaţiu paralele cu planul vizual principal vertical este intersecţia VV' a planului vizual principal vertical cu planul înclinat al tabloului. Această linie este perpendiculară în punctul principal P pe linia privirii pp'.

Planul vizual orizontal, deşi este foarte important, după cum se va arăta mai jos, nu poate fi denumit principal deoarece nu cuprinde raza vizuală principală. El face cu aceasta, dedesubt (fig. 254) sau deasupra ei (fig. 253), un unghi u mai mare sau mai mic, cuprins între $0°$ şi $90°$.

Linia de fugă a planelor orizontale din spaţiu oo' este intersecţia planului vizual orizontal cu planul înclinat al tabloului. Este o linie orizontală aflată deasupra (fig. 253) sau dedesubtul (fig. 254) liniei privirii, după cum tabloul este ascendent spre adîncul spaţiului (fig. 253) sau descendent (fig. 254) şi cu atît mai depărtată de aceasta cu cît tabloul face un unghi mai mic cu planul vizual orizontal.

Punctul de fugă F *al orizontalelor din spaţiu* paralele cu planul vizual principal vertical se află în punctul F unde străpunge tabloul raza vizuală OF paralelă cu aceste orizontale. Punctul F se află la intersecţia liniei de fugă oo' a imaginii planelor orizontale din spaţiu cu linia de fugă VV' a imaginii planelor verticale din spaţiu.

Unghiul u adică unghiul *POF*, cuprins în planul vizual principal vertical, arată înclinarea mai mare sau mai mică, deasupra (fig. 254) sau dedesubtul (fig. 253) razei vizuale orizontale *OF* a razei vizuale principale *OP* îndreptată în sus (fig. 254) sau în jos (fig. 253) spre adîncul spațiului.

Acest unghi care, pentru desenator, se află în racursiu complet, se poate rabate pe planul tabloului în jurul axei *PF*. Distanța principală *OP* se rabate, cum s-a arătat mai sus, în lungul liniei privirii *pp'* în *PD* sau *PD'* iar raza vizuală orizontală *OF* se rabate în *FD* sau *FD'*. Unghiul *FDP* sau *FD'P* este egal cu unghiul *FOP*.

Punctele de egală resecție sau de măsură M și M' cu ajutorul cărora vom măsura lungimea imaginii orizontalelor din spațiu care fug în punctul *F*, după cum știm (I, 225), se determină luînd din punctul lor de fugă, pe linia de fugă *oo'* o lungime *FM* sau *FM'* egală cu lungimea razei de fugă respective *OF*. Această lungime (mai mare decît distanța principală *OP*) e rabătută pe planul tabloului în *FD* sau *FD'*. Cu un arc de cerc o aducem pe linia de fugă *oo'* în *FM* sau *FM'* (fig. 253 și 254).

Punctul de fugă aerian *Fa* (fig. 254) sau terestru *Ft* (fig. 253) al imaginii verticalelor din spațiu, paralele în spațiu cu planul vizual principal vertical se află pe linia de fugă *VV'* a planelor verticale în punctul în care străpunge planul tabloului raza vizuală verticală. Această rază face un unghi de 90° cu raza vizuală orizontala *OF* și la rabaterea ei pe planul tabloului în *DFa* și *D'Fa* (fig. 254) sau în *DFt* și *D'Ft* (fig. 253) face un unghi drept cu dreapta *DF* sau *D'F*.

Punctul de egală resecție Ra (fig. 254) sau *Rt* (fig. 253) cu ajutorul căruia vom putea măsura lungimea imaginii verticalelor din spațiu, se află, după cum știm (I, 225) luînd din punctul lor de fugă *Fa* (fig. 254) sau *Ft* (fig. 253) pe linia de fugă *VV'* o lungime *Fa Ra* (fig. 254) sau *FtRt* (fig. 253) egală cu lungimea razei de fugă respective *OFa* (fig. 254) sau *OFt* (fig. 253). Această lungime e rabătută pe planul tabloului în *FaD* și *FaD'* (fig. 254) sau în *FtD* și *FtD'* (fig. 253). Cu un arc de cerc o aducem pe linia de fugă *VV'* în *Ra* (figura 254) sau *Rt* (fig. 253).

242. — *Mărimea maximă a tabloului*, pentru a intra în întregime în cîmpul de viziune clară a desenatorului, nu poate depăși, după cum știm (I, 44, fig. 60) cercul descris cu raza *PD*/2, egală cu jumătate din distanța principală *PD*. Tabloul astfel delimitat, indiferent de formatul ce i se dă, va cuprinde în primele plane volume ce vor prezenta puternice efecte de descreștere și deformare perspectivă.

Dacă dorim să obținem efecte perspective mai atenuate putem urma două căi:

a. să micșorăm pînă la o pătrime din lungimea distanței principale raza cercului în care vom înscrie tabloul, sau

b. să nu micșorăm tabloul dar să mărim pînă la de două ori lungimea distanței principale, modificînd în consecință și celelalte elemente perspective ale tabloului.

243. — *Puncte de distanță și de egală resecție reduse.* După cum se vede în figurile 253 și 254, cadrul limitat al tabloului nu poate cuprinde punctele de distanță *D* și *D'* precum și punctele de egală resecție *M* și *M'*. Va trebui să procedăm ca și în tabloul vertical reducîndu-le la jumătate, la o pătrime etc.

Construcțiile se fac la fel luînd ca punct de plecare punctul de vedere redus la jumătate *O*/2 (fig. 253 și 254) sau la un sfert *O*/4 etc. Unghiul *u* adică unghiul *F*/2 *O*/2 *P* se rabate în *F*/2 *D*/2 *P* sau *F*/2 *D'*/2*P*. Punctul de fugă *F* al orizontalelor din spațiu, paralele cu planul vizual principal vertical se determină luînd pe linia de fugă *VV'* segmentul *F*/2*F* egal cu segmentul *PF*/2. Pe linia de fugă *oo'* a planelor orizontale dusă

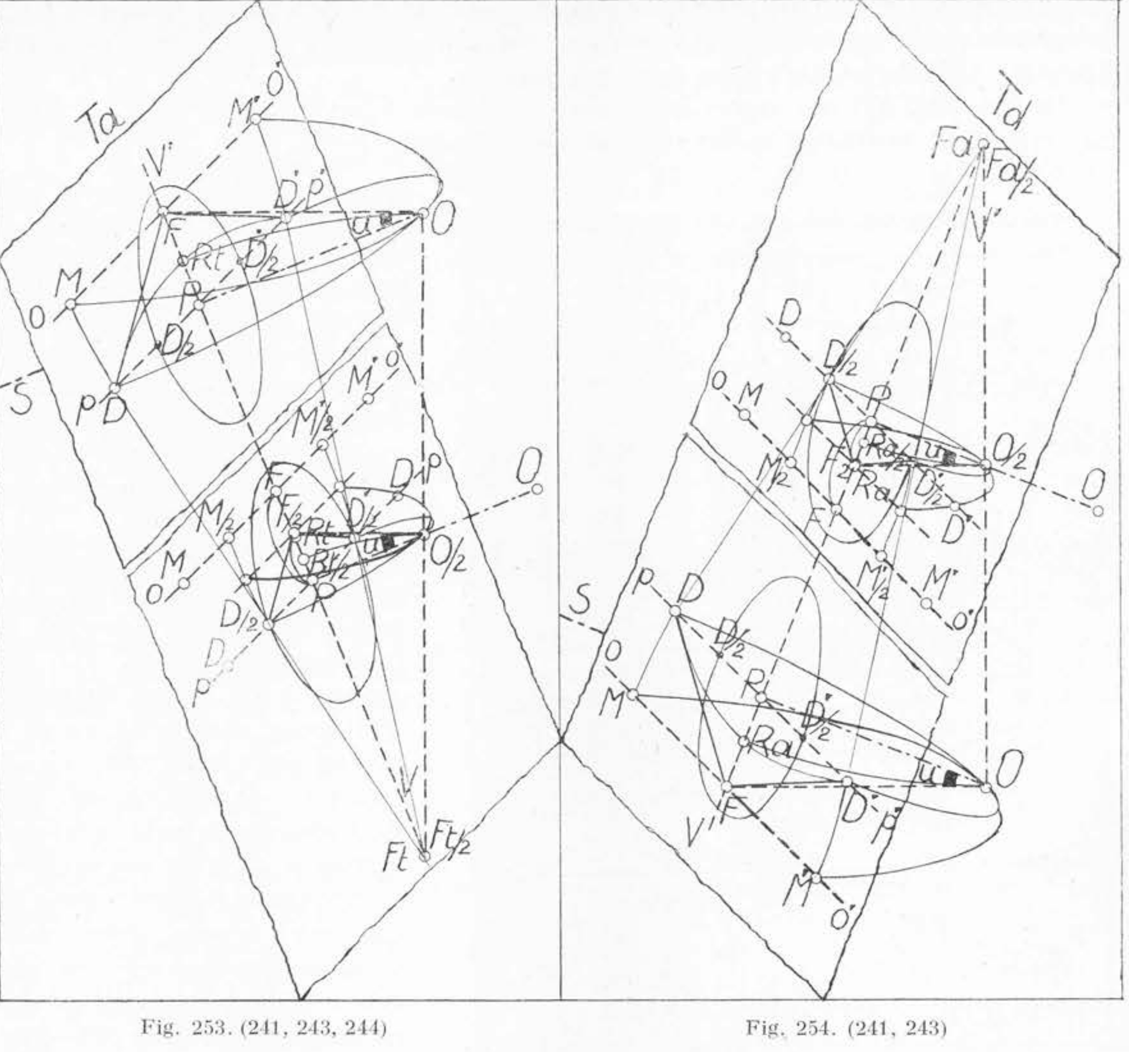


Fig. 253. (241, 243, 244) Fig. 254. (241, 243)

prin punctul F, punctele de egală resecție reduse la jumătate M/2 și M'/2 se determină luînd segmentele FM/2 și FM'/2 egale cu segmentul $F/2\ D/2$ sau $F/2D'/2$. Punctul de fugă aerian $Fa/2$ (fig. 254) sau terestru $Ft/2$ (fig. 253), redus la jumătate al imaginii verticalelor din spațiu se determină pe linia de fugă VV' construind în $D/2$ unghiul drept $F/2D/2Fa/2$ (fig. 254) sau unghiul drept $F/2D/2Ft/2$ (fig. 253). Punctul de egală resecție redus la jumătate $Ra/2$ sau $Rt/2$ se determină luînd pe linia de fugă VV' segmentul $Fa/2Ra/2$ egal cu segmentul $Fa/2\ D/2$ (fig. 254) sau segmentul $Ft/2Rt/2$ egal cu segmentul $Ft/2\ D/2$ (fig. 253). Dacă luăm segmentul $RaRa/2$ egal cu segmentul $PRa/2$ (fig. 249) sau segmentul $RtRt/2$ egal cu segmentul $PRt/2$ (fig. 253), obținem punctele de egală resecție întregi Ra (fig. 254) sau Rt (fig. 253).

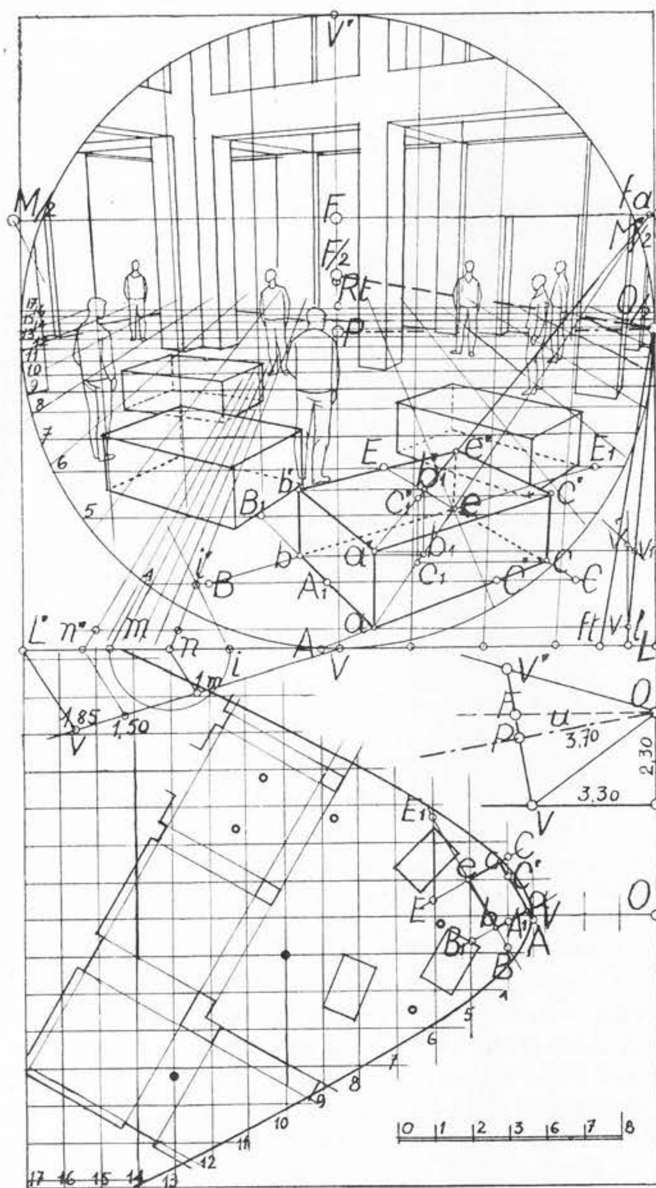
Elementele perspective enumerate mai sus — chiar folosind puncte reduse — vor fi inaccesibile, unele sau altele, după cum raza vizuală principală *OP* face cu raza vizuală orizontală *OF* un unghi *u* mic, mare sau mijlociu.

a. mic (fig. 255 care reprezintă vederea unei curți interioare de serviciu și fig. 256 care reprezintă vestibulul monumental al unui muzeu).

b. mare (fig. 257 care reprezintă săpături arheologice la Grădiștea Muncelului și figura 258 care reprezintă bolțile caracteristice ale monumentelor moldovenești din secolul al XV-lea)

c. mijlociu (fig. 259 care reprezintă un desuet amfiteatru de vivisecție și fig. 260 care reprezintă arcada unui pod monumental văzut din apă.)

Fig. 255. (240, 243, 244, 250, 251, 255, 258, 262, 265)



a. Cînd raza vizuală principală *OP* face un unghi mic *u* cu raza orizontală *OF*, punctul de fugă terestru *Ft* (fig. 255) sau aerian *Fa* (fig. 256) al imaginilor verticalelor din spațiu nu va fi cuprins în cîmpul de viziune clară *OVV'* al desenatorului. Pentru reprezentarea lor se va întocmi o rețea perspectivă, cu punctul ei corespunzător de egală resecție, de felul celei folosite pentru desenarea perpendicularelor pe planele frontale ascendente sau descendente (I fig. 553, 603—605).

În figura 255 se poate vedea că atunci cînd privim în jos, planul obiectelor se prezintă într-un racursiu cu atît mai accentuat cu cît unghiul *u* este mai mic iar în figura 256 se poate vedea că atunci cînd privim în sus, imaginea planului obiectelor în depărtare se prezintă într-un racursiu cu atît mai accentuat cu cît unghiul *u* se mărește. Dar în acest

din urmă caz, folosind în locul planului obiectelor un plan orizontal de deasupra punctului de vedere, cum se arată în această figură, aceasta se va prezenta în aceleaşi condiţii cu planul obiectelor din figura 255, adică în racursiu cu atît mai accentuat cu cît unghiul u va fi mai mic.

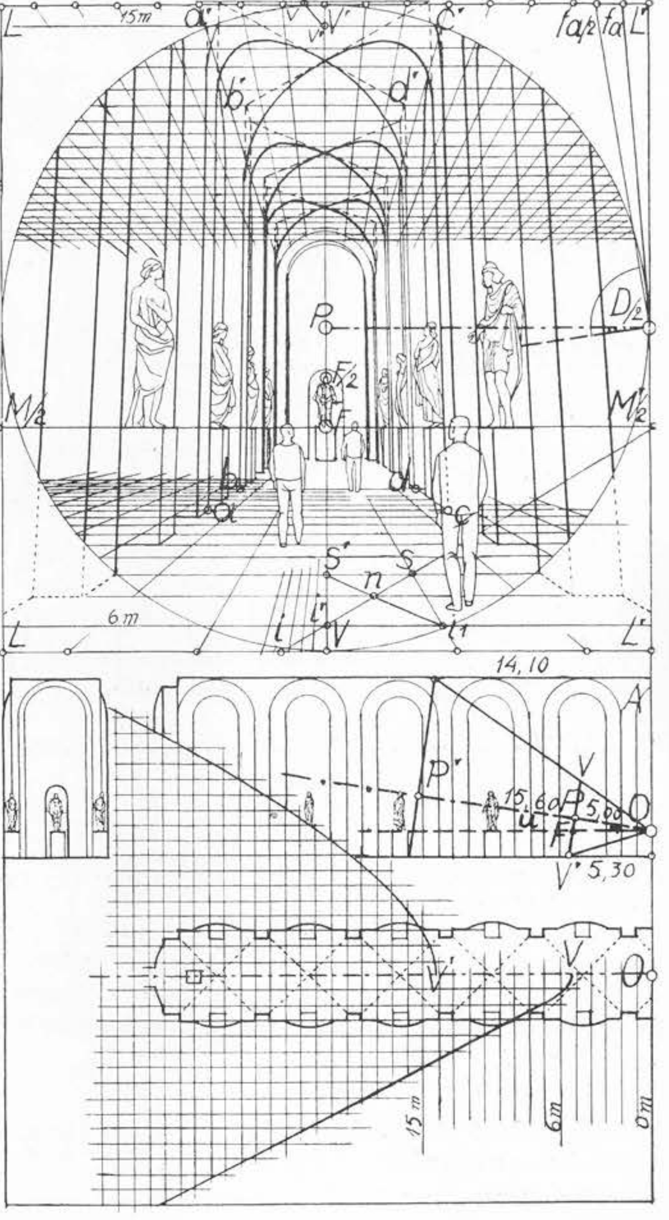
b. Cînd raza vizuală principală OP face un unghi mare u cu raza orizontală OF punctul de fugă terestru Ft (fig. 257) sau aerian Fa (fig. 258) al imaginilor verticalelor din spaţiu este accesibil dar punctul de fugă F al imaginii orizontalelor din spaţiu va fi inaccesibil.

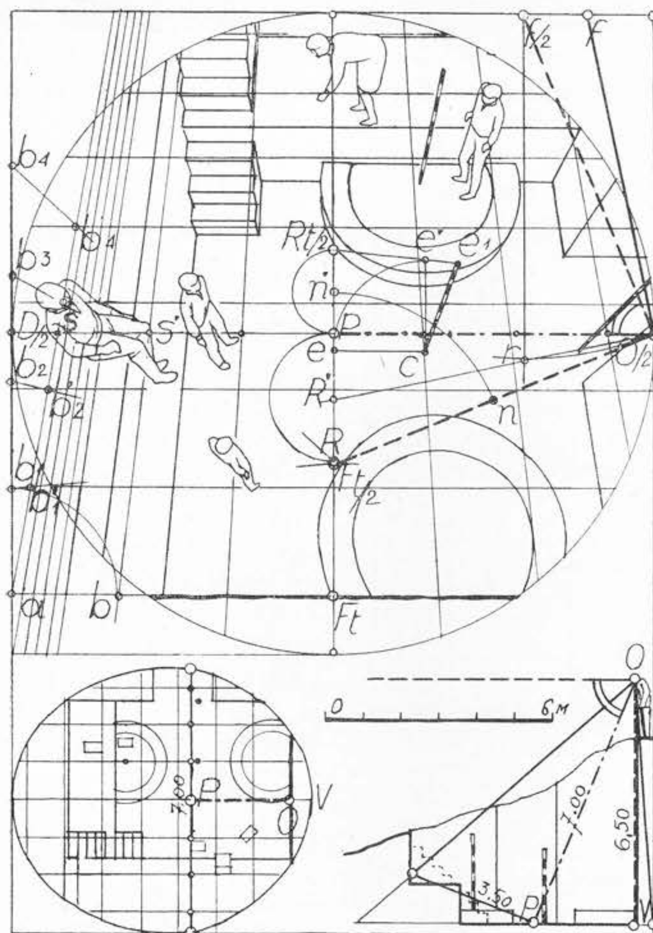
În acest caz vom întocmi o reţea perspectivă cu punctul ei corespunzător de egală resecţie asemănătoare aceleia a dreptelor de cea mai mare pantă ale planelor frontale ascendente sau descendente (I, 543, fig. 595—596) sau, mai bine, pentru desenarea imaginilor pe planul orizontal al obiectelor vom întocmi o reţea de pătrate orientate frontal de felul celora folosite pe planele frontale ascendente cu linia de fugă inaccesibilă (I, 544, fig. 596).

Această reţea se va desena fie pe planul obiectelor cînd privim în jos (fig. 257) fie pe un plan orizontal situat deasupra punctului de vedere, la cota cerută de subiectul respectiv, cînd privim în sus (fig. 258). Aceste reţele se vor prezenta într-un racursiu cu atît mai puţin accentuat cu cît unghiul u va fi mai mare.

c. În sfîrşit cînd raza vizuală principală OP face un unghi mijlociu cu raza vizuală orizontală OF (fig. 259 şi 260) vor fi inaccesibile atît punctul de fugă

Fig. 256. (243, 244, 250, 252, 255, 258, 262, 265, 397)




Fig. 257. (243, 244, 246, 247, 250, 251, 255, 256, 257, 258, 262)

aerian sau terestru al verticalelor cît și punctul de fugă F al imaginii orizontalelor din spațiu. În acest caz va trebui să întocmim două rețele și anume o rețea perspectivă cu punctul ei corespunzător de egală resecție pentru desenarea verticalelor din spațiu și o altă rețea perspectivă cu punctul ei corespunzător de egală resecție sau, mai bine, o rețea de pătrate orientată frontal pentru desenarea imaginilor pe planul obiectelor cînd privim în jos (fig. 259) sau pe un plan orizontal situat deasupra punctului de vedere la cota cerută de subiectul respectiv (de exemplu la nivelul nașterei arcadei podului) cînd privim în sus (fig. 260).

Important este că rețelele perspective cu puncte de egală resecție cu care se soluționează compozițiile complexe pe tabloul vertical (223—228) se pot adopta cu ușurință și pentru tablourile înclinate, cum se va arăta mai departe.

ELEMENTELE PERSPECTIVE ALE TABLOULUI ÎNCLINAT ÎN CADRUL TABLOULUI

244. — Folosind explicațiile de mai sus elementele perspective se determină cu ușurință în cadrul tabloului înclinat de îndată ce cunoaștem, apreciem sau ne dăm unghiul u pe care îl face în spațiu raza vizuală principală OP deasupra sau dedesubtul razei vizuale orizontale OF.

În figurile 261—269 fie:

P punctul principal al tabloului în centrul cercului care reprezintă cîmpul de viziune clară al desenatorului.

pp' linia privirii

D/2 punctul de distanță redusă la jumătate.

VV' linia de fugă a imaginii planelor verticale din spațiu, paralele cu planul vizual principal vertical.

Unghiul u, mai mic (fig. 255, 256, 261 și 262) mai mare (fig. 259, 260, 263, 264, 265, 268 și 269) sau foarte mare (fig. 257, 258, 266 și 267) pe care îl face în spațiu raza vizuală principală *OP* cu raza vizuală orizontală *OF*. Acest unghi se construiește în adevărata lui mărime, rabatînd vîrful lui pe planul tabloului în punctul *O*/2; Latura *O*/2*P* care în spațiu este înclinată în jos spre adîncul spațiului (fig. 261, 264, 266 și 268) sau în sus (fig. 262, 265, 267 și 269) reprezintă distanța principală redusă la jumătate și latura *O*/2 *F*/2 raza vizuală orizontală a desenatorului.

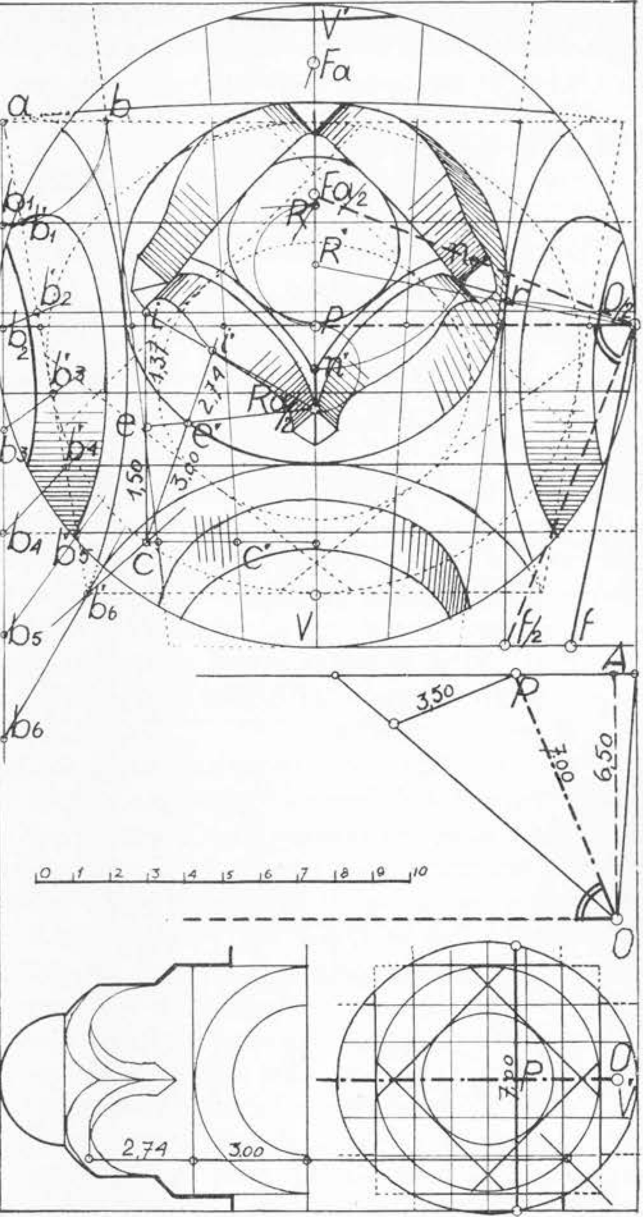


Fig. 258. (243, 244, 246, 247, 250, 252, 255, 257, 258, 262, 274)

Trebuie să precizăm că în figurile noastre raza vizuală principală *O*/2 *P*, care în realitate, în spațiu se îndreaptă fie în sus, fie în jos, cum s-a arătat mai sus, ne apare orizontală, rabătută în lungul liniei privirii *pp'*. Pentru a urmări cu mai mare ușurință explicațiile ce urmează este bine ca cititorul, printr-o mișcare de rotație a paginii în jurul punctului *O*/2, în sensul acelor ceasornicului (fig. 258, 260, 262, 265, 267 și 269) sau în sensul contrar (fig. 261, 263, 264, 266 și 268) să încline treptat raza vizuală principală *O*/2 *P* în sus (fig. 262, 265, 267 și 269) sau în jos (fig. 261, 263, 264, 266 și 268) pînă cînd cealaltă latură a unghiului *u*, adică raza vizuală orizontală $O/2F_2$ se prezintă orizon-

tală. În această poziție ne apare evidentă înclinarea mai mare sau mai mică a planului tabloului VV' față de raza vizuală orizontală $O/2F/2$. Unghiul înclinării $PF/2$ $O/2$ este, în triunghiul dreptunghi $O/2$ $PF/2$, complimentarul unghiului u.

Plecînd de la aceste date, celelalte elemente perspective ale tabloului înclinat se determină cum se arată mai jos.

Punctul de fugă F al imaginii orizontalelor din spațiu, perpendiculare pe planul neutru, se determină în F luînd pe VV' segmentul $F/2F$ egal cu segmentul $PF/2$ (fig. 261 și 262). Este punctul pe care l-am fi obținut dacă am fi dus raza vizuală OF din punctul O de două ori mai depărtat de punctul P decît punctul $O/2$.

Linia orizontului este orizontala oo' care trece prin punctul F și către care fug toate planele orizontale din spațiu, toate orizontalele oarecare cuprinse în ele, aflîndu-se pe ea și corespunzătoarele lor puncte de egală resecție (fig. 261 și 262). Linia orizontului oo' se găsește — firește — deasupra liniei privirii pp' cînd raza vizuală principală $O/2$ P este îndreptată în jos, spre adîncul spațiului (fig. 249, 253 și 261) și dedesubtul acestei linii cînd raza vizuală principală se îndreaptă în sus (fig. 251, 254 și 262).

Punctele de măsură reduse la jumătate $M/2$ și $M'/2$ (care înlocuiesc pe tabloul înclinat punctele de distanță din tabloul vertical) pentru măsurarea lungimii orizontalelor din spațiu, perpendiculare pe planul neutru și care fug în punctul de fugă F se determină luînd, pe linia orizontului oo', segmentele $FM/2$ și $FM'/2$ egale cu segmentele $O/2$ $F/2$. În figurile 261 și 262 aceste puncte au fost determinate ducînd din punctul $F/2$ ca centru un arc de cerc cu raza $F/2$ $O/2$ pînă la orizontala ajutătoare dusă prin punctul $F/2$ și apoi ducînd verticala $mM'/2$.

În aceste figuri, pe dreapta AF, capătul C al unei lungimi AC egală cu segmentul frontal AB a fost determinat de dreapta ajutătoare care unește punctul de măsură redus la jumătatea $M/2$ cu capătul $b/2$ a jumătății segmentului frontal dat AB.

În fig. 272 pe linia orizontului — care s-a desenat cu toate că depășește puțin cercul cîmpului vizual — s-au determinat punctele de distanță sau de măsură reduse la o pătrime $M/4$ și $M'/4$: luînd mijlocul n al razei $O/2$ $F/2$, cu un arc de cerc, cu centrul în $F/2$ și cu raza $F/2$ n s-a găsit pe orizontala dusă din $F/2$ punctul n'; verticala ridicată din acest punct a determinat pe linia orizontului oo', punctul de distanță sau de măsură redus la o pătrime $M'/4$ simetric cu punctul $M/4$ față de punctul F.

Punctul de fugă F, linia orizontului oo' și punctele de măsură, reduse la jumătate $M/2$ și $M'/2$, sînt accesibile numai cînd tabloul fiind puțin înclinat, punctul $F/2$ în care latura unghiului u (mai mic de 27°) determină pe urma VV' un segment $PF/2$ destul de mic pentru ca dublarea lui $F/2F$ să poată fi cuprinsă în cadrul tabloului (fig. 255, 256, 261, 262). Cînd tabloul este mai înclinat, vom avea de examinat două cazuri și anume:

a. Cînd unghiul u' nedepășind 45°, punctul $F/2$ este accesibil (fig. 259 și 260, în care punctul $F/2$ este chiar pe marginea tabloului, fig. 263, 264, 265, 268 și 269).

b. Cînd unghiul u fiind mai mare de 45°, punctul $F/2$ este inaccesibil (fig. 257, 258, 266 și 267).

245. — a) *Tabloul are o înclinare, în sus sau în jos spre adîncul spațiului cuprinsă între 27° și 45°*. În acest caz, pentru desenarea și măsurarea lungimii imaginilor dreptelor care

în spațiu sînt perpendiculare pe planul neutru, vom întocmi o rețea perspectivă cu corespunzătorul punct de egală resecție care va înlocui punctele inaccesibile $M/2$ și $M'/2$ așa cum se arată în fig. 263.

Rețeaua perspectivă. În figurile 264 și 265 vedem că în dreptunghiul $O/2\ PF/2L$, dreapta care unește punctul $O/2$ cu mijlocul l al dreptei $LF/2$, prelungită, se îndreaptă către punctul de fugă inaccesibil F de două ori mai depărtat de punctul P decît punctul $F/2$. Împărțind în același număr de părți egale (cu scara divergentă) segmentele $lF/2$ și $O/2\ P$ obținem punctele prin care desenăm rețeaua pentru imaginea dreptelor care în spațiu sînt perpendiculare pe planul neutru.

Punctul de egală resecție întreg sau redus. În figurile 263, 264 și 265 se arată cum cu arce de cerc, cu centrul în punctul $F/2$ și cu razele $F/2\ O/2$ sau $F/2\ n$ (egală cu jumătatea razei $F/2O/2$) obținem pe urma planului vizual principal VV' punctul de egală resecție redus R' la jumătate și punctul de egală resecție micșorat și redus r. În continuare, cu arce de cerc, luînd segmentul $R'R$ egal cu segmentul PR', obținem în R punctul de egală resecție întreg, iar, luînd segmentul $rR/2$, egal cu segmentul Pr, obținem în $R/2$ punctul de egală resecție redus la jumătate.

Aceste puncte de egală resecție înlocuiesc punctele de măsură $M/2$ și $M'/2$ pentru măsurarea dreptelor ce se îndreaptă către punctul de fugă inaccesibil F, așa cum ne arată

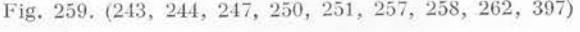


Fig. 259. (243, 244, 247, 250, 251, 257, 258, 262, 397)

figura 263 și cum s-a arătat și pentru măsurarea dreptelor de cea mai mare pantă a planelor frontale ascendente (I, 543, fig. 594).

Ne propunem să determinăm pe dreapta AF (care în lipsa punctului F inaccesibil ar fi fost desenată cu ajutorul rețelei perspective) o lungime dată Ab. Folosind punctul $M/2$ (cînd este accesibil) rezolvăm problema unind mijlocul $b/2$ al lungimii date cu acest punct de măsură și obținem rezultatul în AB. Același rezultat se obține și cu punctele de egală resecție R sau $R/2$, cu condiția ca lungimea dată să se ia pe o dreaptă ajutătoare $Ab'/2b'$ paralelă cu VV'. Vedem în figura 263 că dreapta $b'/2\ R/2$ și dreapta $b'R$ trec tot prin punctul B. Între punctele R și $R/2$ vom alege pe acela care va fi accesibil.

În figura 264 s-au folosit rețeaua perspectivă și punctele de egală resecție pentru imaginea perspectivă a unui dreptunghi orientat pe unghi prin procedeul construirii geometralului (I, 297, fig. 324). Pentru adîncimile punctelor B și C s-a folosit punctul de egală resecție întreg R iar pentru adîncimea punctului E s-au folosit, obținînd același rezultat, punctele de egală resecție întreg R și redus la jumătate $R/2$ care a fost unit cu punctul $e/2$, care împarte in două părți egale segmentul ee'.

În figura 265, pentru măsurarea laturilor perpendiculare pe planul neutru ale pătratului din partea superioară a tabloului s-au putut folosi, obținînd același rezultat, ambele puncte de egală resecție R și $R/2$, în timp ce pentru pătratul din partea inferioară a desenului, fără a ieși din pătratul circumscris tabloului, nu s-a putut folosi decît punctul de egală resecție micșorat $R/2$, luînd segmentul Ab' egal cu jumătatea laturii date AB.

246. — b. *Tabloul are o înclinare în sus sau în jos spre adîncul spațiului mai mare de 45°* (fig. 257, 258, 266 și 267).

Rețeaua perspectivă se va întocmi ca mai sus, procedînd cum se arată în figurile 266 și 267 în care aceasta a fost trasată numai parțial pentru a nu încărca tabloul cu prea multe linii.

Unghiul u fiind mai mare de 45° latura lui $O/2\ f/2$ nu va putea întretăia urma VV' în cadrul tabloului. Dar dacă pe marginea lui inferioară determinăm punctul f la mijlocul segmentului $L'f/2$, raza vizuală $O/2\,f$, prelungită, ar întretăia urma VV' în punctul F de două ori mai depărtat de punctul principal P decît punctul $F/2$ în care ar întretăia-o *raza* $O/2f/2$, prelungită.

Urmează să împărțim, cu scara divergentă, în același număr de părți egale segmentele $O/2P$ și fV pentru ca, unind punctele obținute, să avem respectiva rețea perspectivă pentru desenarea imaginii dreptelor care în spațiu sînt perpendiculare pe planul neutru.

Cu ajutorul acestor rețele în figura 266 s-a desenat baza pătrată $ABHJ$ a cubului așezat pe planul obiectelor iar în figura 267 baza pătrată $ABCE$ în care se înscrie o coloană precum și pătratele feței inferioare a antablamentului.

Punctul de egală resecție. Cunoaștem cum se procedează pentru determinarea punctului de egală resecție în cazul cînd punctul de fugă al direcției respective este inaccesibil (I 266—269). În figurile 257 și 258 se reamintește construcția respectivă: prin punctul $f/2$ se duce o paralelă la urma VV' și cu un arc de cerc cu centrul în $f/2$ și cu raza $f/2O/2$ se precizează punctul de resecție micșorat r. Raza $O/2r$ prelungită determină pe urma VV' punctul de egală resecție micșorat R'. Luînd segmentul RR' egal cu segmentul PR' obținem în R punctul de egală resecție întreg. În aceste figuri s-a folosit punctul de egală

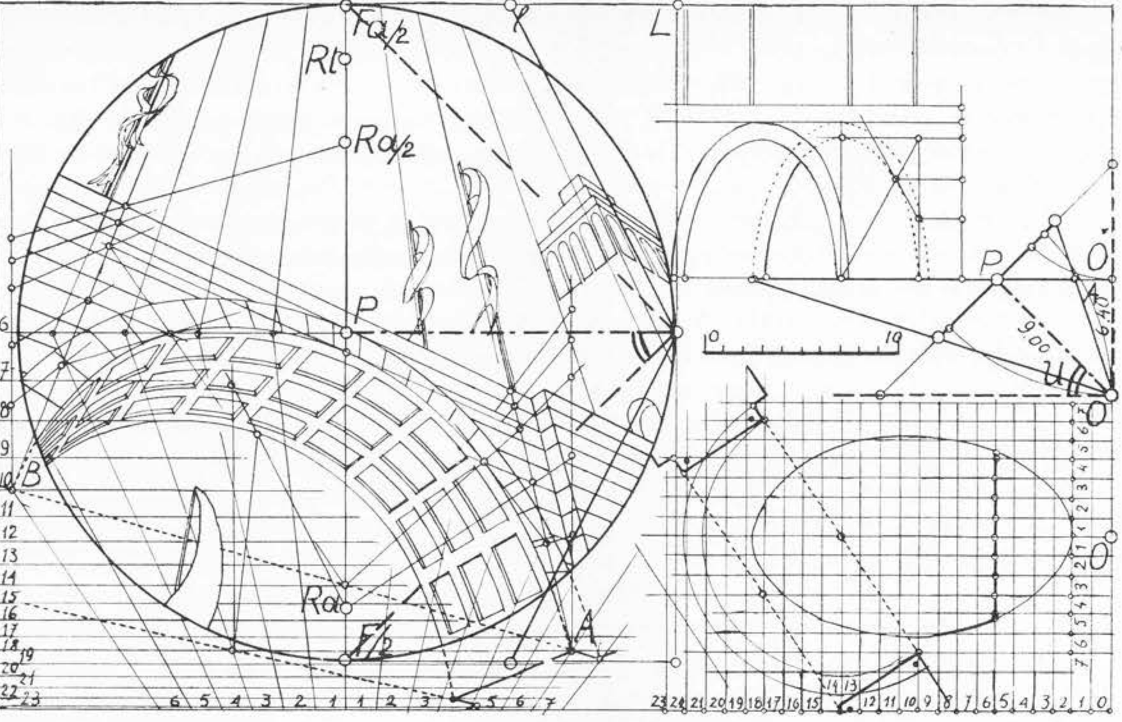


Fig. 260. (243, 244, 247, 248, 250, 252, 255, 257, 258, 262, 274, 397)

resecție R pentru a desena o rețea de pătrate: s-au luat segmentele ab_1, b_1b_2, b_2b_3 etc. egale cu segmentul ab și dreptele b_1R, b_2R, b_3R, etc. au determinat segmentele ab'_1, $b'_1b'_2$; $b'_2b'_3$ etc. egale cu segmentul dat ab.

În figurile 266 și 267, după ce s-a determinat punctul de egală resecție R, construcțiile de mai sus au fost șterse cu guma pentru a nu încărca tabloul cu prea multe linii. În aceste figuri se vede cum a fost folosit acest punct R pentru a măsura lungimea laturii AJ a bazei pătrate a cubului reprezentat în figura 266 (s-a luat segmentul Ab, egal cu segmentul AB și dreapta bR a determinat lungimea căutată AJ) precum și pentru măsurarea lungimii laturii AE a bazei pătrate a soclului coloanei și a laturii hv a pătratelor antablamentului reprezentate în figura 267 (s-a luat segmentul Ab egal cu segmentul AB și segmentele hi egal cu segmentul hj și dreptele bR și iR au determinat lungimile căutate AE și hv).

ELEMENTELE PERSPECTIVE ALE IMAGINII VERTICALELOR DIN SPAȚIU

247. — Cum s-a arătat mai sus (240) imaginile verticalelor din spațiu nu sînt verticale pe tabloul înclinat: ele se îndreaptă către un punct de fugă terestru Ft cînd tabloul este frontal ascendent spre adîncul spațiului și către un punct de fugă aerian Fa cînd tabloul

este frontal descendent spre adîncul spațiului. Aceste puncte de fugă sînt accesibile întregi Ft și Fa numai cînd unghiul u pe care îl face tabloul cu planul orizontal al obiectelor este mai mare de 63° (fig. 257 și 258); sînt accesibile reduse la jumătate $Ft/2$ și $Fa/2$ cînd unghiul u este între 45° și 63° (fig. 259 și 260 în care acest unghi este 45° și fig. 266 și 267) iar cînd acest unghi e mai mic de 45° nu va mai fi accesibil nici punctul de fugă redus (fig. 268 și 269).

Pentru desenarea imaginii verticalelor din spațiu în aceste trei cazuri vom întocmi rețelele perspective necesare cu puncte corespunzătoare de egală resecție procedînd așa cum s-a arătat mai sus pentru imaginea orizontalelor din spațiu.

a. *Tabloul are o înclinare în sus sau în jos spre adîncul spațiului mai mare de 63°.* În acest caz punctul de fugă terestru Ft (fig. 257) sau aerian Fa (fig. 258) fiind accesibile este evident că nu se vor întocmi rețele perspective.

Punctul de egală resecție, întreg, nefiind accesibil se va determina redus la jumătate. Cu un arc de cerc cu centrul în $Ft/2$ sau $Fa/2$ și cu raza $Ft/2n$ sau $Fa/2\ n$ se determină pe urma VV' punctul n'. Dublînd segmentul Pn' aflăm în $Rt/2$ sau $Ra/2$ punctul căutat (fig. 257 și 258).

În figura 257 se arată cum s-a determinat cu ajutorul acestui punct înălțimea de 2 m a unui jalon: cu un arc de cerc s-a determinat lungimea de 1 m a verticalei ce' iar dreapta $Rt/2e'$, prelungită, a determinat lungimea, de două ori mai mare, de 2 m a jalonului ce_1.

Iar în figura 258 se vede cum s-a determinat înălțimea de 3 m a pendentivilor și de 2,74 m a arcelor diagonale ale unei bolți moldovenești măsurînd pe scara perspectivă în cc' lungimea verticalei ce de 3.00 : 2=1,50 m și a verticalei ei de 2,74 : 2=1,37 m. Dreptele $Ra/2e$ și $Ra/2i$ au determinat pe dreapta CFa segmentele ce' de 3,00 m și $e'i$ de 2,74 m de două ori mai lungi.

Fig. 261. (244)

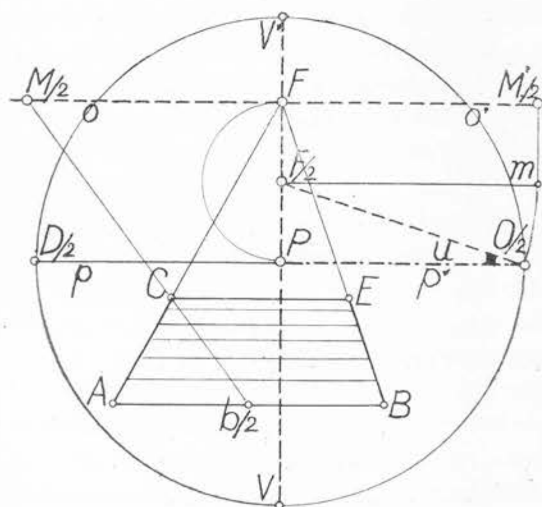
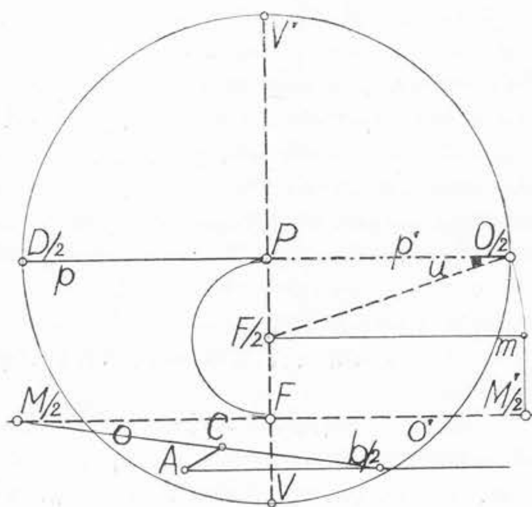


Fig. 262. (244)



248. — b. *Tabloul are o înclinare în sus sau în jos spre adîncul spațiului cuprinsă între 45° și 63°.*

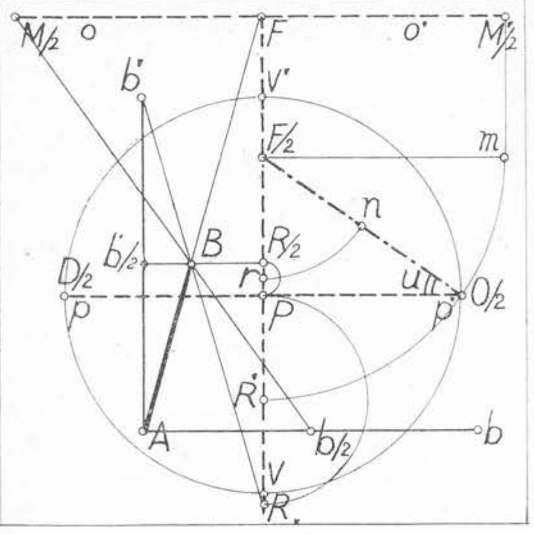


Fig. 263. (244, 245)

Rețeaua perspectivă se construiește la fel ca rețelele pentru orizontale, cum se arată în figurile 266 și 267. Pe orizontala dusă prin punctul $Ft/2$ sau $Fa/2$, în dreptunghiul $PFt/2L'O/2$, unim punctul $O/2$ cu mijlocul l al laturii $Ft/2L'$ sau $Fa/2L$ pentru a obține o dreaptă $O/2l$ care, prelungită, ar ajunge în punctul de fugă inaccesibil Ft sau Fa al verticalelor din spațiu. Rețeaua se obține unind două cîte două punctele care împart în același număr de părți egale segmentele $PO/2$ și $Ft/2l$ sau $Fa/2l$.

Punctul de egală resecție se află de asemenea ca în cazul imaginii orizontalelor cum se vede în figura 266 în care s-a determinat cu arce de cerc punctul de egală resecție întreg Rt. În figura 267 s-a determinat, pe lîngă punctul de egală resecție întreg Ra și punctul de egală resecție redus la jumătate $Ra/2$, luînd punctul n în mijlocul razei $O/2Fa/2$.

În figura 266 înălțimea AC a cubului s-a obținut luînd pe verticala dusă prin punctul A segmentul Ab egal cu latura frontală a bazei. Dreapta bRt prelungită determină la intersecția ei cu dreapta dusă cu ajutorul rețelei perspective prin punctul A înălțimea căutată AC a cubului.

În figura 267 pe verticala dusă prin punctul A, în cadrul tabloului, n-au încăput decît 4 diametre și prin urmare cu punctul de egală resecție întreg Ra nu s-ar putea măsura (fără alte construcții) decît un fus de coloană AC de 4 diametre. Dar folosind punctul de egală resecție redus la jumătate $Ra/2$ s-a putut măsura înălțimea de 8 diametre a fusului respectiv AE.

În figura 260, cu construcții cunoscute care s-au șters cu guma, s-au determinat de asemenea ambele puncte de egală resecție Ra întreg și $Ra/2$ redus la jumătate. Pe verticala ridicată în A înălțimile podului, măsurate pe scara perspectivă construită de o rețea de pătrate orientate frontal cu laturile de 1 m (243 b și c), au fost luate întregi și s-a folosit punctul corespunzător de egală resecție întreg Ra. Dar pe verticala B, mai apropiată, aceleași înălțimi, măsurate pe orizontala rețelei care trece prin punctul B s-au luat pe jumătate, pentru că s-a folosit punctul de egală resecție corespunzător redus la jumătate $Ra/2$.

249. — c. *Tabloul are o înclinare mai mică de 45°.* Rețeaua perspectivă s-a desenat în figurile 268 și 269 în care pentru a nu încărca tabloul cu prea multe linii, rețelele perspective pentru orizontale, după ce au fost utilizate, au fost șterse cu guma. S-a luat punctul l în mij-

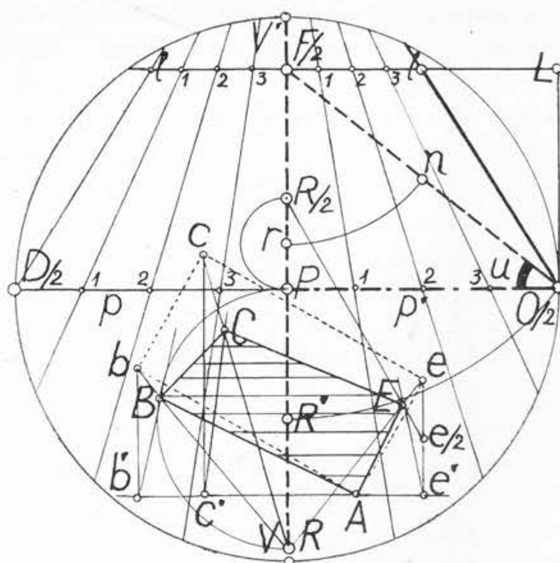


Fig. 264. (244, 245, 265)

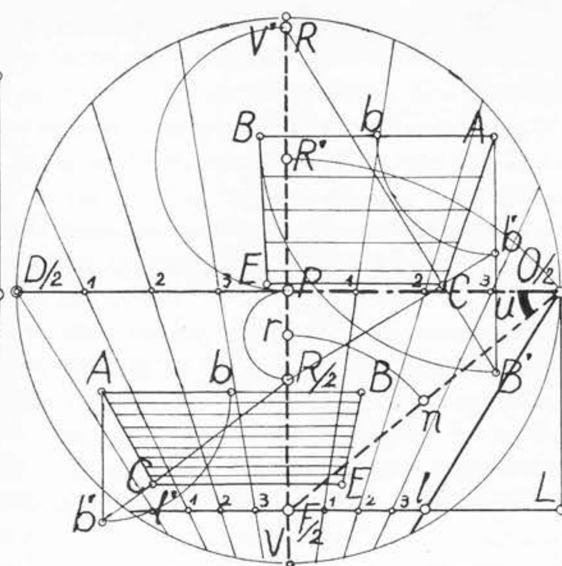


Fig. 265. (244, 245)

locul segmentului *FlL* sau *FaL* pentru a obține în *O*/2 *l* una din liniile rețelei verticalelor din spațiu. Aceasta s-a desenat unind două cîte două punctele care împart în părți egale segmentele *O*/2 *P* și *lV* sau *lV'*.

Punctul de egală resecție *Rl* sau *Ra* s-a determinat întreg cu procedeul cunoscut folosind verticala ajutătoare dusă prin *Fl* sau *fa* așa cum se știe și cum se vede în figurile 268 și 269.

În fig. 268 s-a măsurat latura verticală *AC* luînd segmentul *Ab* egal cu latura *AB* a bazei. Dreapta *Rlb*, prelungită, a determinat punctul căutat *C*.

În fig. 269 s-a determinat proporția de 2/1 a arcadei și punctul *C* al nașterii arcului de cerc luînd pe verticala dusă prin punctul *A* segmentul Ab_1, egal cu îndoitul lărgimii *AB* a arcadei și segmentul $b'b_1$ egal cu jumătatea acestei lărgimi. Dreptele b_1Ra și *b'Ra* au determinat segmentele căutate *AE* și *CE*.

SCARA PERSPECTIVĂ A TABLOULUI ÎNCLINAT

250. — Pe tablourile frontale ascendente sau descendente, spre adîncul spațiului scara perspectivă se întocmește pe planul obiectelor, cînd acesta este accesibil și nu se prezintă într-un racursiu prea accentuat (fig. 255, 257, 270, 272, 275, 277, 279, 281, 283, 285), pe un plan orizontal judicios ales deasupra planului orizontal al punctului de vedere (fig. 258, 260, 271) sau eventual și pe planul obiectelor și pe un plan orizontal, deasupra planului orizontal al punctului de vedere (fig. 256).

I) În perspectivă directă

251. — *Pe tabloul frontal ascendent spre adîncul spațiului* (fig. 255, 257, 270, 272, 275). Cunoaștem (ni se dă, ne închipuim sau măsurăm la fața locului) înălțimea mai mică (1,60 m în fig. 275) sau mai mare (6,50 m în fig. 257) a punctului de vedere al unui desenator în picioare sau urcat pe o ladă, pe o terasă etc. față de planul obiectelor, cum și unghiul *u* pe care îl face cu un plan orizontal raza lui vizuală principală *OP* aplecată în jos, spre obiectele din imediata lui vecinătate, sau mai degrabă adîncimea, față de planul neutru, a punctului în care se implîntă pe sol această rază.

Cu aceste date la o scară obișnuită (de exemplu de 5 mm. în fig. 255 și 257, sau de 1 cm. în fig. 259, 270 și 272, pe metru) desenăm o mică schemă pe care o completăm cu unghiul viziunii clare *VOV'* a desenatorului. Se știe că acest unghi se construiește luînd pe raza vizuală *OP* două segmente egale cu segmentul *PV* și cu *PV'* care se iau pe o perpendiculară dusă pe această rază (I, 44, fig. 60 c). În triunghiul *VOV'* astfel construit, latura *VV'* care reprezintă diametrul cercului viziunii clare are o lungime egală cu lungimea *OP* a razei vizuale principale pe care o cunoaștem măsurînd-o la scara la care a fost executată schema respectivă. Această egalitate ne permite să determinăm nu numai scara perspectivă a tabloului înclinat dar și să întocmim pe planul obiectelor o rețea de pătrate orientate frontal, cu laturile de 1 m, cu ajutorul cărora se pot desena compoziții frontale sau pe unghi (I, 433–440, fig. 488–495).

În schema figurii 255, măsurînd la scara de 5 mm pe metru, găsim că raza *OP* are o lungime de 3,70 m, egală cu diametrul cercului viziunii clare a desenatorului. Prin

Fig. 266. (244, 246, 247, 248)

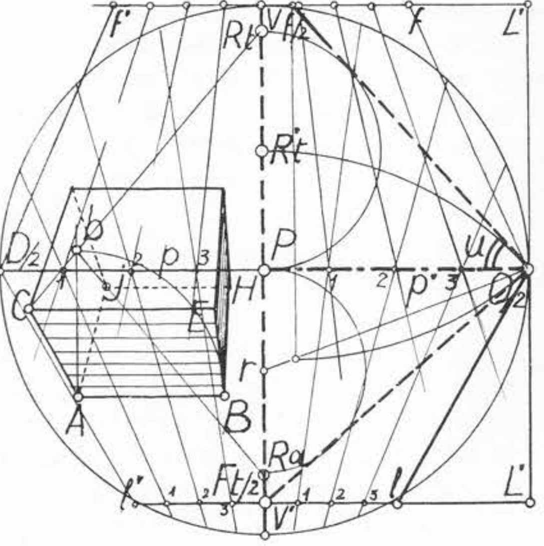
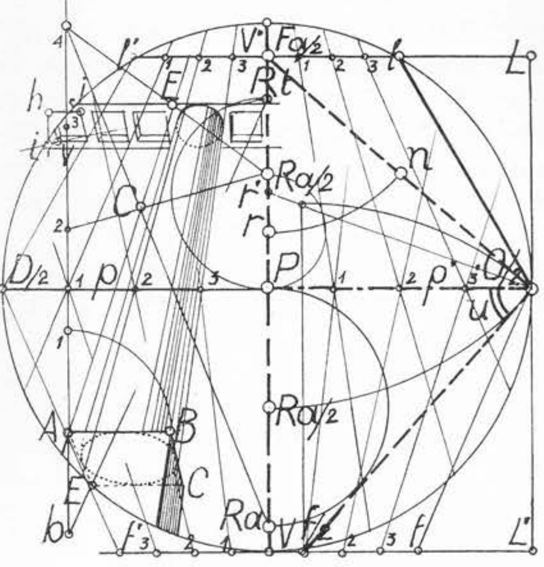


Fig. 267. (244, 246, 247, 248, 265)



urmare în desenul perspectiv segmentul *VL'* (jumătatea laturii pătratului circumscris cercului) va avea o lungime de 3,70:2=1,85 m. Pe o dreaptă ajutătoare *Vv*, la o scară obişnuită, spre exemplu de 2 cm pe metru, vom lua segmente de 1 m, de 1,50 m şi de 1,85 m şi ducînd paralele geometrice la dreapta *vL'* vom obţine în *Vn* mărimea unui metru şi în *nn'* mărimea de 0,50 m pentru întocmirea scării perspective a tabloului.

În schema din figura 257 raza vizuală *OP* care se împlîntă în planul obiectelor are o lungime de 7 m. Aceasta înseamnă că luînd pe diametrul imaginii perspective segmentul *ss'* egal cu o şeptime vom putea desena scara perspectivă folosind reţeaua dreptelor perpendiculare pe planul neutru.

În schema figurii 270 raza vizuală principală are o lungime *OP* de 2,50 m şi se împlîntă în planul obiectelor în punctul *P'* la 4,166. Aceasta înseamnă că în imaginea perspectivă segmentul *VL* din planul tabloului are o lungime de 2,50:2=1,25 m iar raza orizontală *P'O*/2 de pe planul obiectelor are o lungime de 4,166:2=2,083. Determinînd mărimea de 1 m în *Vn* sau *P'n'* cu dreapta ajutătoare *Vv* sau cu dreapta ajutătoare *Pp*, aşa cum s-a arătat mai sus, scara perspectivă *nn'* se va îndrepta spre punctul de fugă inaccesibil *F*, dacă s-a desenat cu grijă.

Pe tabloul frontal descendent spre adîncul spaţiului

252. — A. *Pe planul obiectelor.* Cînd, tabloul fiind puţin înclinat, planul obiectelor nu se prezintă într-un racursiu prea accentuat, scara perspectivă a tabloului se va întocmi ca în cazurile precedente, aşa cum se vede în figura 256 în care mărimea metrului este o cincime din latura *LL'* a pătratului în care se înscrie tabloul, întrucît în schema respectivă raza vizuală principală *OP* are 5 m.

B. Pe un plan orizontal judicios ales deasupra planului obiectelor.

Este firesc, dar nu obligatoriu, ca acest plan orizontal să fie luat, deasupra punctului de vedere al unui privitor de statură medie, la înălţimea cunoscută, dată, presupusă sau constatată la faţa locului, corespunzătoare încăperii pe plafonul căreia se va aplica respectivul tablou descendent spre adîncul spaţiului sau înălţimii pe care îl ocupă în spaţiu elementul reprezentat. De exemplu în figura 256 planul orizontal a fost luat la înălţimea *OA* dată de cheile bolţilor de penetraţie ale galeriei de sculptură a muzeului (9,70—1,70= =8 m). În figura 258 planul orizontal este la înălţimea *OA* de 6,50 m, cota naşterii bolţilor în unele monumente din vremea lui Ştefan cel Mare. Iar în figura 260 s-a avut în vedere cota *OA* de 6,40 m a naşterii bolţii cilindrice a unui pod faţă de punctul de vedere al desenatorului dintr-o barcă.

În schema ce se va întocmi cum s-a mai spus la o scară obişnuită, se va ţine seama de această înălţime *OA*. Dînd unghiului *U* deschiderea dorită desenăm raza vizuală principală care va întretăia orizontala dusă prin punctul *A* în punctul principal *P*. În felul acesta vom cunoaşte şi vom putea măsura la scara schemei lungimea *OP* a distanţei principale care ştim că este egală cu diametrul cercului cîmpului viziunii clare a desenatorului.

În schema figurii 256 constatăm că lungimea razei vizuale OP' este de 15,60 m. Prin urmare pe latura superioară LL' a pătratului circumscris cîmpului vizual, metrul va fi a 15,6-a parte a acestei laturi sau a 7,8-a parte a jumătății LV' a acestei laturi și se va obține cu o dreaptă ajutătoare (care după ce a fost folosită a fost ștearsă cu guma în figura 256).

În schema figurii 258 lungimea PO fiind de 7 m, mărimea unui metru se va găsi luînd a șaptea parte din diametrul imaginii perspective. În figura 260 se va lua a noua parte.

În schema figurii 271 vedem că lungimea razei vizuale principale OP este de 4,00 m și că, prelungită pînă la planul orizontal dus prin punctul A, are o lungime de 6,56 m. În consecință pentru a determina lungimea metrului este suficient să împărțim în patru părți egale (cu ajutorul scării divergente) latura LL' a pătratului circumscris tabloului, sau cu ajutorul unei drepte ajutătoare Ps pe care luăm, la o scară obișnuită, de exemplu de 1 cm pe metru — o lungime de 6,56:2=3,28 m pentru a obține pe diametrul $PO/2$ al tabloului diviziuni de cîte 1 m.

II) În perspectivă inversă

253. — Dorind să verifice în vederea definitivării ei o primă schiță făcută din memorie pe un tablou înclinat, artistul urmează să stabilească în perspectivă inversă elementele perspective ale tabloului precum și scara lui perspectivă.

Indiferent de formatul (pătrat, dreptunghiular, eliptic etc.) se cunosc condițiile în care, pe diametrul cercului circumscris tabloului, punctul de distanță redus la jumătate se găsește pe acest cerc sau la o abscisă îndoită, după cum se urmăresc efecte mai expresive sau mai atenuate de descreșterea perspectivei (I, 77—78 fig. 112—125).

Fig. 268. (244, 247, 249, 265)

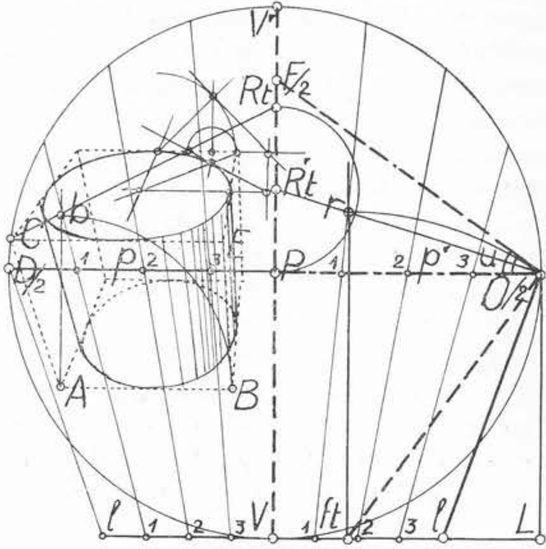
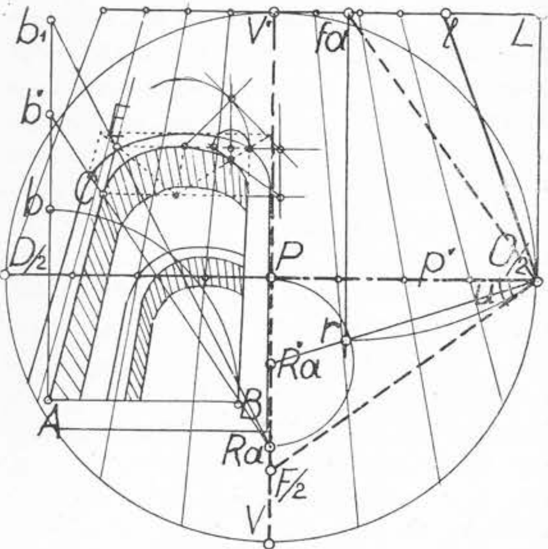


Fig. 269. (244, 247, 249)



În figura 272 subiectul schițat pe un plan frontal ascendent spre adîncul spațiului nu a fost limitat de un cadru rectangular întrucît s-a considerat că ocupă tot cîmpul vizual al artistului care, urmărind efecte pronunțate de perspectivă, a fixat punctul de distanță $O/2$ la capătul diametrului $D/2$ $PO/2$.

În continuare observînd înclinarea pe care a dat-o în schița sa verticalelor din spațiu, o va definitiva precizînd-o în $O/2$ ft. Luînd pe latura inferioară a pătratului circumscris cercului de viziune clară segmentul $ft/2ft$ egal cu segmentul ftL va putea cu un arc de cerc să determine punctul rt apoi cu dreapta $O/2$ rt, prelungită, punctul $R't$ și în sfîrșit punctul de egală resecție Rt pentru măsurarea lungimii imaginii verticalelor în spațiu.

Cu aceste elemente mărimea metrului se va determina pornind de la înălțimea presupusă de exemplu de 1,65 m a figurii ab din primul plan al compoziției. Pe verticala ridicată din punctul a înălțimea ab' va fi determinată de dreapta care unește punctul b cu punctul de egală resecție a verticalelor Rt. Pe o dreaptă ajutătoare ab_1 luăm la o scară obișnuită, de exemplu de 2 cm pe metru, lungimea ac_1 de un metru și lungimea ab_1 de 1,65 m. Ducînd prin c_1 o paralelă geometrică la segmentul b_1b', obținem în ac înălțimea frontală de 1 m. Scara perspectivă se va construi pe segmentul orizontal AC care s-a luat egal cu segmentul ac folosind rețeaua orizontalelor perpendicularelor pe planul neutru sau un punct de fugă pe linia orizontului cînd acesta este accesibil.

Întocmirea schemei tabloului înclinat.

254. — Folosind și completînd datele de mai sus, pornind de la o schiță făcută din memorie sau din imaginație, pe un tablou înclinat, ascendent spre adîncul spațiului, putem întocmi schema acestui tablou pentru ca artistul să cunoască mai bine situația punctului său de vedere față de subiectul închipuit.

În figura 272 ducînd în punctul $O/2$ o perpendiculară pe raza $O/2$ $f/2$ obținem punctul $F/2$ și apoi (luînd segmentul $f/2F$ egal cu segmentul $PF/2$) punctul de fugă F prin care trece linia orizontului OO' pe care luăm în E vîrful scării perspective EAC. Măsurate pe scara perspectivă diametrul cercului are o lungime de 5,20 m iar latura inferioară a pătratului circumscris are o lungime de 2,76 m.

Pentru obținerea schemei vom desena un unghi egal cu unghiul u din imaginea perspectivă cu o latură orizontală și cu cealaltă coborînd spre adîncul spațiului — care reprezintă raza vizuală principală OP a cărei lungime de 2,76 m o vom determina la o scară obișnuită, de exemplu de 1 cm pe metru. În continuare dînd segmentului OP' o lungime de 5,20 m vom obține în P' punctul în care raza vizuală principală se împlîntă în planul obiectelor și prin care vom duce o orizontală $P's$ reprezentînd acest plan.

Schema se completează cu unghiul viziunii clare luînd segmentele PV și PV' egale cu jumătatea lungimii razei vizuale principale OP. Pe această schemă aflăm, în perspectivă inversă, că punctul de vedere O are o înălțime Os față de planul obiectelor care măsurată la scară are 2,50 m, că punctul V în care se împlîntă marginea inferioară a tabloului este la o adîncime de 1,76 m și linia privirii pp care trece prin punctul P' este la o adîncime de 4,58 m față de planul neutru.

Folosind această schemă desenatorul va putea cunoaște și verifica adîncimea, față de planul neutru, a elementelor din schița sa, cum ar fi de exemplu adîncimea colțului mai depărtat *H* al încăperii în care se petrece acțiunea. Dreapta de capăt *Ph* (punctul *h* a fost luat pe orizontala dusă prin punctul dat) are o lungime de patru ori mai mare decît segmentul *Ph'* determinat cu dreapta *M'/4h*, prelungită (s-a arătat mai sus cum se determină punctul *M'/4*). Măsurat pe scara perspectivă acest segment are o lungime de 0,85 m. Prin urmare segmentul *Ph* are o adîncime de $0,85 \times 4 = 3,40$ m care adăugat la adîncimea de 4,58 m a punctului *P'* din schemă ne arată că față de planul neutru colțul încăperii are o adîncime de $3,40 + 4,58 = 7,98$ m.

Dacă această adîncime nu corespunde subiectului respectiv, fiind prea mare sau prea mică, artistul, pentru a nu modifica dispoziția generală a compoziției apropiind sau depărtînd punctul *H*, va începe un nou studiu mărind sau micșorînd înclinarea planului tabloului.

REȚELELE PERSPECTIVE DE PĂTRATE ORIENTATE FRONTAL

Liniile perpendiculare pe planul neutru

255. — Cunoscînd mărimea imaginii metrului, fîșiile, late de cîte 1 metru, ale rețelelor de pătrate orientate frontal spre punctul de fugă *F*, cînd acesta este accesibil, se desenează cu ușurință, cum se vede în figurile 255 și 256 în care rețeaua a fost desenată nu numai pe planul obiectelor dar și pe planul orizontal al cheilor bolților.

Rețeaua de pătrate orientate frontal se poate desena și folosi fie pe planul obiectelor cînd tabloul este frontal ascendent (fig. 255, 256, 257) sau frontal descendent spre adîncul spațiului (fig. 256) fie pe un plan orizontal judicios ales deasupra planului obiectelor cînd tabloul este descendent spre adîncul spațiului (fig. 256, 258, 260, 271).

Tot atît de ușor se desenează și în cazul în care, cum s-a arătat mai sus (248) mărimea metrului a fost determinată și pe una din laturile pătratului circumscris și pe diametrul cîmpului vizual, unind două cîte două punctele respective (fig. 270 și 271). Luînd segmentele egale și pe orizontale mai depărtate se va completa rețeaua pe tot întinsul tabloului.

În sfîrșit, în lipsa posibilităților de mai sus, fîșiile se vor desena folosind cu ajutorul unei drepte ajutătoare rețeaua dreptelor perpendiculare pe planul neutru.

Punctul de plecare al frontalelor rețelei de pătrate

256. — Așa cum s-a explicat pentru tablourile verticale (I, 428, fig. 481—482) liniile frontale ale rețelelor de pătrate și în tablourile înclinate pot da o imagine clară nu numai a desfășurării în adîncimea spațiului a figurilor și volumelor reprezentate în compoziție dar și a adîncimii lor față de planul neutru al desenatorului, dacă le vom desena utilizînd datele cuprinse în schemele ce însoțesc aceste tablouri.

Astfel în schema figurii 255 citim la scara de 5 mm pe metru că marginea inferioară a tabloului aplecat se reazemă pe planul obiectelor la o adîncime de 3,30 m. Aceasta ne

arată că orizontala cea mai apropiată a rețelei perspective va fi la 4 metri de desenator și la 4—3,30=0,70 m față de marginea inferioară a tabloului. Pe aceasta vom măsura pe scara perspectivă segmentul *ni* de 0,70:2=0,35 m și unind punctul *i* cu punctul de măsură redus la jumătate M/2 vom obține pe dreapta *nF* adîncimea de 0,70 m. Prin punctul *i'* va trece linia cea mai apropiată a rețelei de pătrate orientate frontal.

În figura 256, pentru rețeaua de pe planul obiectelor, segmentul *Vi* a fost luat de 0,70:2=0,35 m pentru a obține în *i'* adîncimea de 5,30+0,70=6 m a liniei celei mai apropiate a rețelei iar pentru rețeaua de deasupra bolților segmentul *V'v* a fost luat de 0,90:2=0,45 m pentru a obține în *V'* adîncimea de 14,10+0,90=15 m a primei linii a rețelelor respective.

În figura 257 planul neutru al desenatorului aplecat de pe malul săpăturii arheologice precizează marginea anterioară a rețelei.

Punctul de plecare al frontalelor rețelei de pătrate poate fi precizat nu numai cu ajutorul laturei mai apropiate a pătratului circumscris cîmpului vizual cum s-a arătat mai sus, dar și cu ajutorul diametrului acestui cîmp atunci cînd, fie cu scara perspectivă, fie din schemă se cunoaște mărimea metrului pe acest diametru ca în figurile 270 și 271.

În figura 270, dacă luăm segmentul *m's*, măsurat pe scara perspectivă în *m'* de 4,00—3,33=0,67 m obținem pe dreapta *sR* punctul *s'* pe unde va trece linia orizontală situată la 4 m de planul neutru iar în figura 271 luînd segmentul *ms*, măsurat pe scara perspectivă în *m* de 6,00—5,20 m=0,80 m, obținem cu dreapta *sR* punctul *s'* pe unde va trece linia orizontală situată la o adîncime de 6 m de planul neutru. În aceste figuri adîncimile rețelei de pătrate au fost determinate și cu ajutorul laturei pătratului *LL'* și, dacă s-a desenat exact, liniile orizontale ale rețelelor se vor suprapune, indiferent de punctul lor de plecare.

Întocmirea rețelelor de pătrate orientate frontal se face ca pe tabloul vertical (I 429 fig. 483—484) folosind punctele de măsură *M*/2 și *M'*/2 în locul punctelor de distanță *D*/2 și *D'*/2 cînd linia orizontului este accesibilă (fig. 255, 256). Se obțin mai întîi dreptunghiuri $i_1i'ss'$ cu o adîncime de 2 m și apoi, ducînd diagonala acestora i_1s' se determină în *n* adîncimea de 1 m (fig. 256). În fig. 255 aceste construcții nu sînt indicate.

Cînd linia orizontului este inaccesibilă (fig. 257, 258, 270, 271) adîncimile de cîte 1 m ale pătratelor se vor determina cu ajutorul punctelor de măsură *R* ale orizontalelor perpendiculare pe planul neutru, așa cum se vede în aceste figuri și cum s-a explicat mai sus. De altfel, cînd cu procedeul acesta s-a desenat un număr de pătrate, în continuare, în adîncimea spațiului, pătratele mai depărtate se pot determina cu ajutorul diagonalelor prelungite ale pătratelor mai apropiate, cum se vede în figurile 270 și 271.

FOLOSIREA REȚELELOR DE PĂTRATE ORIENTATE FRONTAL

Pe tablourile înclinate rețelele de pătrate orientate frontal pot fi folosite atît în perspectivă directă cît și în perspectivă inversă, atît pentru compoziții frontale cît și pentru compoziții pe unghi, întocmai ca pe tabloul vertical (I, 430—440, fig. 485—495).

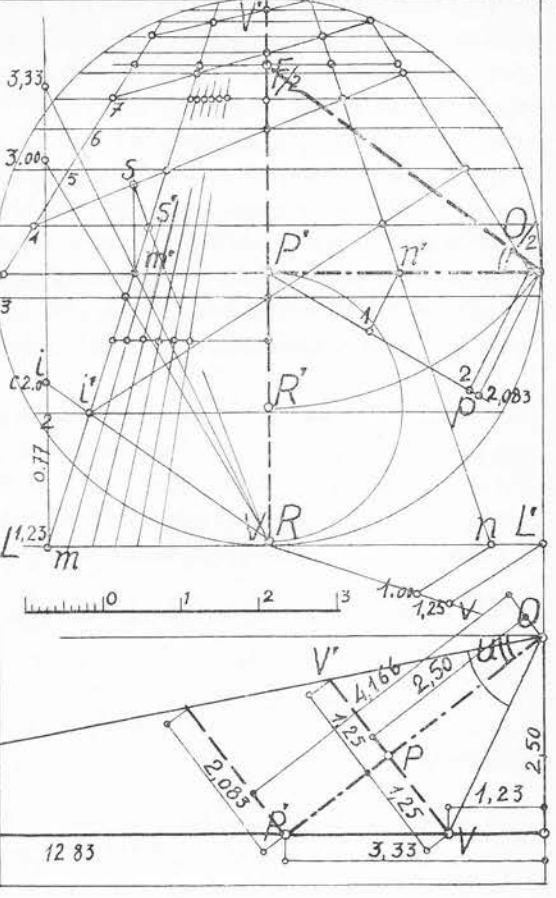


Fig. 270. (250, 251, 255, 256, 262)

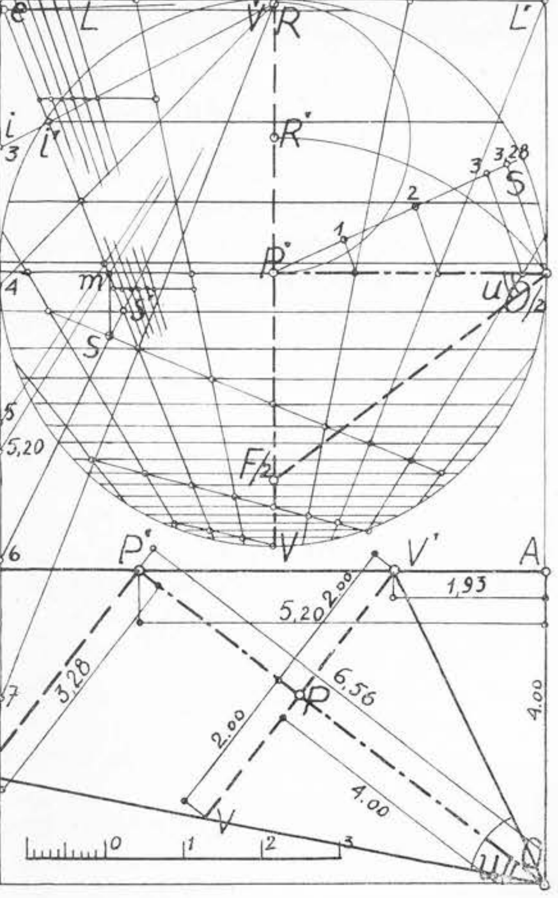


Fig. 271. (250, 252, 255-257, 262)

În perspectivă inversă

257. — S-a arătat mai sus cum, în vederea verificării perspective și definitivării unei prime schițe executate liber pe un tablou înclinat, artistul poate, pornind de la aceasta, să stabilească elementele perspective necesare întocmirii unei rețele de pătrate orientate frontal. Rețeaua e bine să se deseneze, așa cum s-a explicat pentru tablou vertical (I, 433) pe altă foaie de hîrtie sau pe o foaie de calc, suprapusă pe prima schiță, care rămînînd intactă va sprijini, pe parcursul diferitelor studii, definitivarea unei compoziții nu numai corecte dar și cît mai apropiată de viziunea plastică inițială a artistului.

Urmează să desenăm în geometral, la o scară obișnuită (de exemplu de 2 mm pe metru în fig. 256, de 2,5 mm pe metru în fig. 260, de 5 mm în fig. 255, 257 și 258 și de 10 mm în fig. 259) o rețea de pătrate cu laturile de cîte 1 m. Pe această rețea vom desena secțiunea conului vizual cu planul obiectelor. Această secțiune este eliptică (cînd tabloul

fiind foarte înclinat, raza vizuală orizontala *OF* nu e cuprinsă în conul vizual, (fig. 257, 258, 259, 260, 270, 271 şi 272) hiperbolică (dacă tabloul, fiind puţin înclinat, raza orizontală *OF* e cuprinsă în conul vizual, fig. 255 şi 256) sau eventual parabolică (dacă întîmplător unghiul *u* al înclinării tabloului, apropiată de înclinarea tabloului din fig. 267, este de circa 26° iar raza orizontală *OF* se confundă cu conturul aparent al conului vizual). Ea se obţine în geometral luînd succesiv, la scara aleasă, pe liniile frontale ale reţelei, segmente egale cu cele măsurate pe scara perspectivă pe liniile orizontale corespunzătoare de pe tablou. Desenarea acestei secţiuni se începe fixînd pe reţea punctul ei *V* cel mai apropiat de planul neutru la adîncimea ce ne e dată în schema respectivă a tabloului înclinat (Segmentul *OV* este de 3,30 m în fig. 255; de 5,30 şi 14,10 m în fig. 256, de 1,05 m în fig. 259 şi de 2 m în fig. 260; în figurile 257 şi 258 planul neutru taie această secţiune la o adîncime *OV* de 0,50 m).

În continuare desenatorul va transpune din aproape în aproape pe reţeaua geometrală proiecţia orizontală a figurilor şi a volumelor aşa cum se prezintă pe reţeaua perspectivă corespunzătoare de pe schiţă. În această proiecţie orizontală a elementelor cuprinse în compoziţie, desenatorul va putea verifica şi corecta unghiurile şi dimensiunile necorespunzătoare ale diferitelor volume precum şi locurile ocupate în adîncimea spaţiului de figuri nepotrivite cu acţiunea la care participă.

Transpunerea pe reţeaua perspectivă a desenului verificat şi corectat pe reţeaua geometrală este o problemă de perspectivă directă.

În perspectivă directă

258. — Cînd în baza elementelor perspective date s-a desenat pe tablou reţeaua de pătrate orientate frontal, în perspectivă directă imaginea unei compoziţii, închipuite sau date, definitivată pe reţeaua geometrală corespunzătoare, se obţine în aceleaşi condiţii ca pe tabloul vertical (I 437 etapa III, fig. 492—493), cum se arată pentru volumul *abce* în figura 255.

Se prelungesc muchiile orizontale orientate pe unghi pentru a obţine punctele lor de intersecţie cu liniile orizontale ale reţelei geometrale, de exemplu punctele B şi E_1 pentru latura *be*. Abscisele acestor puncte, măsurate la scara geometralului, se transpun în tablou pe liniile orizontale corespunzătoare măsurate pe scara perspectivă, pentru a obţine imaginea perspectivă BE_1 a laturii respective prelungită. Procedînd la fel cu toate muchiile prelungite ale aceluiaşi volum, acestea determină prin intersecţia lor imaginea perspectivă *abce* a bazei volumului respectiv. Cu linii ajutătoare care nu figurează în figura 255 se determină la fel şi locul ocupat în pătratul respectiv de diferitele figuri din compoziţie.

Muchiile verticale ale volumelor astfel puse în perspectivă, precum şi înălţimea figurilor se vor desena pe reţeaua perspectivă a verticalelor şi se vor măsura cu punctul corespunzător de egală resecţie *Rt* sau *Ra*. De exemplu în figura 255 s-a dat muchiei *aa'* o înălţime de 0,50 m, măsurată pe scara perspectivă în *m*. Pentru a obţine un rezultat mai

exact s-a folosit linia cea mai aplecată $lO/2$ a rețelei verticalelor, și înălțimea dată a fost așezată pe verticala vv'. Dreapta Rtv' prelungită a dat înălțimea căutată în lv_1. Orizontala dusă prin v_1 a precizat înălțimea muchiei aa'.

Rețelele de pătrate orientate frontal dau rezultate cu atît mai satisfăcătoare (nu numai în planele mai apropiate de desenator ca în figura 255 dar pe tot cuprinsul tabloului) cu cît unghiul u al razei vizuale principale este mai mare ca în figurile 257, 258, 259, 260. Cînd această înclinare este mică, fig. 255 și 256, deformarea crescîndă a pătratelor îngreunează peste măsură folosirea lor în adîncimea spațiului. În aceste cazuri este preferabil să înlocuim procedeul rețelelor de pătrate cu procedeul rețelelor cu puncte de egală resecție care se pot folosi pe tabloul înclinat ca și pe tabloul vertical (I, 419—426 fig. 467—480 și 223—232 fig. 216—236).

REȚELELE CU PUNCTE DE EGALĂ RESECȚIE

Vom considera două cazuri și anume:

259. — *a*. Marea majoritate sau toate volumele unei compoziții au aceeași orientare în spațiu. În acest caz după determinarea elementelor perspective ale tabloului înclinat se va întocmi și o rețea perspectivă cu puncte de egală resecție, cu orientarea cerută de compoziția respectivă (fig. 272).

b. Volumele compoziției au orientări diferite. În acest caz artistul va putea folosi pe tabloul înclinat jocul de rețele perspective pe care le folosește pe tabloul vertical. Adaptarea lor pentru tabloul înclinat cum se va vedea (261) reduce mărimea cîmpului vizual și implicit a tabloului pe care îl circumscrie, cu atît mai mult cu cît unghiul u este mai mare. Dar știm că în aceste cazuri se pot folosi în bune condiții rețelele de pătrate orientate frontal.

Întocmirea unei rețele cu puncte de egală resecție pe un tablou înclinat

260. — *a*. În tabloul înclinat din figura 272 s-au determinat toate elementele lui perspective. Folosind linia orizontului, deși iese puțin din cadrul tabloului, nu a fost necesar să se întocmească, în afara rețelei perspective pentru verticalele din spațiu, încă o rețea pentru dreptele perpendiculare pe planul neutru care fug în punctele F considerat accesibil.

Determinînd pe linia orizontului, așa cum s-a arătat mai sus, punctele de măsură reduse la o pătrime $M/4$ și $M'/4$, luînd pe urma FV un segment $FO'/2$ egal cu îndoitul segmentului $FM'/4$ sau egal cu segmentul $O/2\,F/2$, s-a obținut $O'/2$ punctul de vedere redus la jumătate prin care ducem urma planului neutru ii' și în $O'/2F$ distanța principală a tabloului înclinat redusă la jumătate. Cu aceste elemente vom putea întocmi o rețea perspectivă cu puncte de egală resecție cu orientarea cerută de compoziția respectivă.

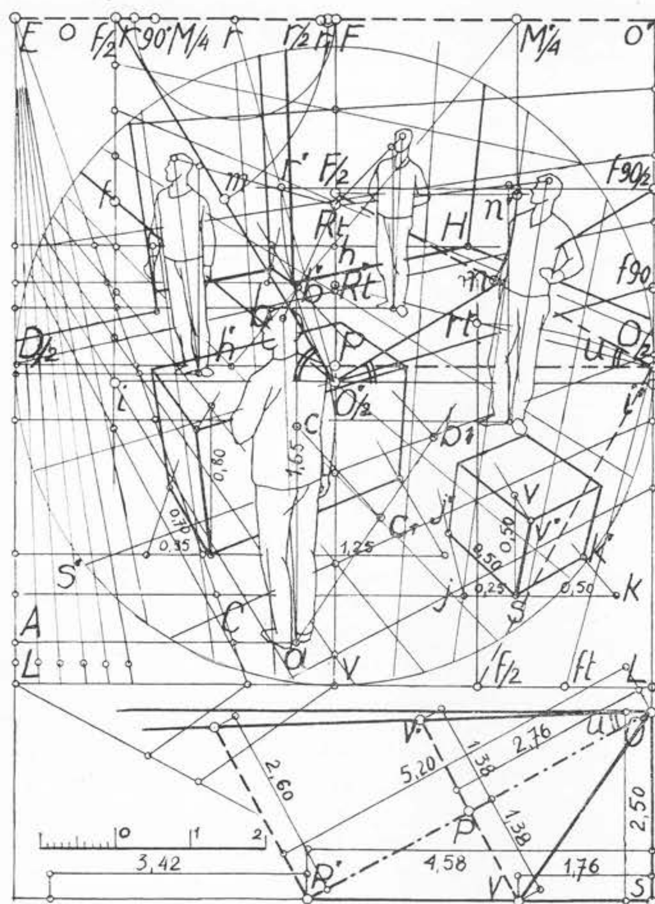


Fig. 272. (244, 250, 251, 253, 254, 257, 259, 260, 262, 397)

În punctul $O'/2$ vom desena un unghi drept dînd laturilor lui orientarea cerută, de exemplu de 60° laturii $O'/2 f_2$ și 30° laturii $O'f\,90°/2$. Luînd în f jumătatea segmentului $f/2i$ și în F90° jumătatea segmentului $f90'/2i'$ obținem în $O'/2f$ și în $O'/2f90°$ liniile rețelelor căutate pe care le prelungim pe tot tabloul. Știm cum, împărțind într-un număr de părți egale — de exemplu în patru părți — segmentele $f/2f$, $FO'/2$, și $o'f90/2$ și repetînd aceste diviziuni pe verticalele $fi, O'/2V$ și $f90°L$ avem punctele pe unde trec liniile rețelelor perspective.

Știm și cum se găsesc și punctele de egală resecție ale acestor rețele. Cu un arc de cerc cu centrul în $f2$ și cu raza $f2m$ (punctul m fiind luat în mijlocul laturii $O'/2f/2$) s-a determinat pe linia orizontului punctul r_1 și apoi luînd segmentul $r_1r/2$ egal cu segmentul r_1F, s-a obținut în $r/2$ punctul de egală resecție redus la jumătate pentru măsurarea lungimilor dreptelor care fac cu planul neutru un unghi de 60°.

De asemenea cu un arc de cerc cu centrul în punctul $f90/2$ și cu raza $f90/2O'/2$ s-a determinat punctul r' pe orizontala dusă prin punctul $f90/2$. Dreapta $O'/2r'$, prelungită ne dă pe linia orizontului punctul r și luînd segmentul $rr90°$ egal cu segmentul rF obținem în $r90°$ punctul de egală resecție pentru măsurarea lungimilor dreptelor care fac un unghi de 30° cu planul neutru.

În figură se arată cum au fost folosite rețelele pentru desenarea unor volume ale căror dimensiuni au fost măsurate pe scara perspectivă, în planul frontal corespunzător. De exemplu pentru cubul din primul plan, în s' s-au măsurat segmentele sk și Sv de 50 cm iar segmentul sj numai de 25 cm deoarece vom folosi un punct de egală resecție redus la jumătate. Lungimile laturilor sk' și sj' desenate pe rețele au fost determinate cu dreptele $kr90°$ și $jr/2$ iar lungimea laturii sv', desenată pe rețeaua verticalelor cu dreapta vRt, prelungită.

Folosirea pe tabloul înclinat a rețelelor cu puncte de egală resecție întocmite pentru tabloul vertical

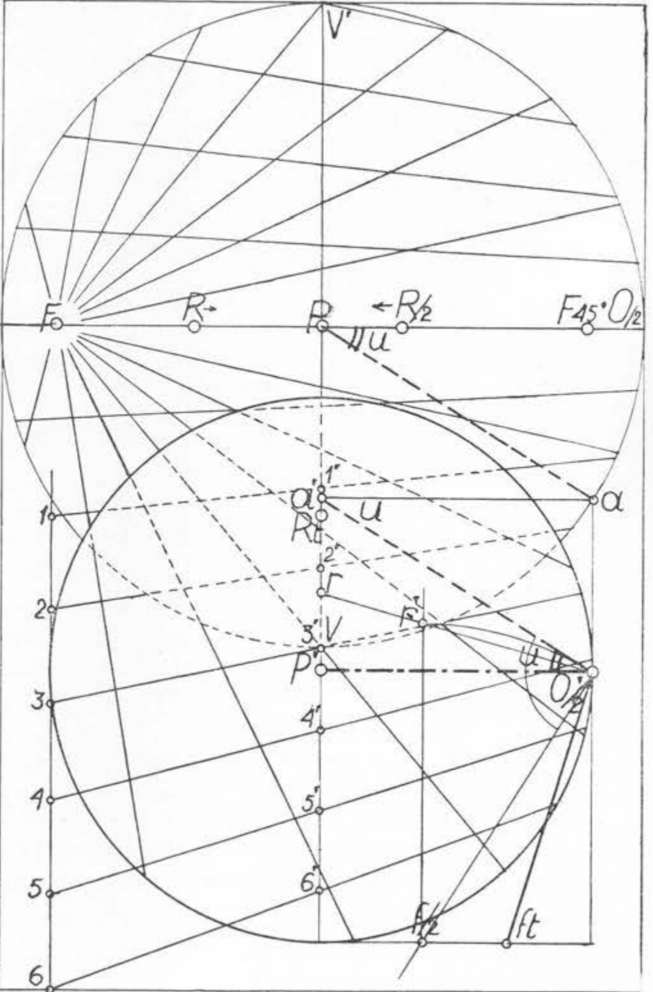
261. — *b*. Pentru a putea folosi în bune condiții rețelele obișnuite pentru un tablou înclinat, trebuie să cunoaștem, să ni se dea sau să presupunem unghiul înclinării lui sau a razei vizuale principale, adică unghiul u.

Pe hîrtia translucidă sau pe calcul aplicat peste rețeaua obișnuită acest unghi nu se va construi în punctul O/2 (fig. 273 și 274) ci în punctul principal P și latura lui înclinată se va desena sub linia orizontului, cînd desenatorul privește în jos spre adîncul spațiului (fig. 273) și deasupra acestei linii cînd desenatorul privește în sus (fig. 274). Din punctul a în care această latură înclinată întretaie cercul cîmpului vizual, ducem o orizontală aa' pînă la urma VV' pe care, în punctul a', construim din nou unghiul dat u. În punctul de intersecție a laturii acestui unghi cu verticala coborîtă din punctul a se va situa punctul de vedere redus la jumătate $O'/2$ al tabloului înclinat al cărui cîmp vizual se va desena cu raza $P'O'/2$.

Vedem că aceste construcții, cum s-a mai spus, reduc diametrul cîmpului vizual al tabloului înclinat. Astfel în figura 275 tablourile B și C în care unghiul u este de circa 21°30′ au un diametru mai mic cu circa a patrusprezecea parte din diametrul tabloului vertical A desenate pe aceeași rețea cu puncte de egală resecție. În figura 273 în care unghiul u este mai mare, de circa 32°30′ diametrul tabloului înclinat este de cinci șesimi din diametrul tabloului vertical.

Pe tabloul înclinat, vom prelungi liniile rețelei văzute în transparență și cu procedeul cu-

Fig. 273. (261)



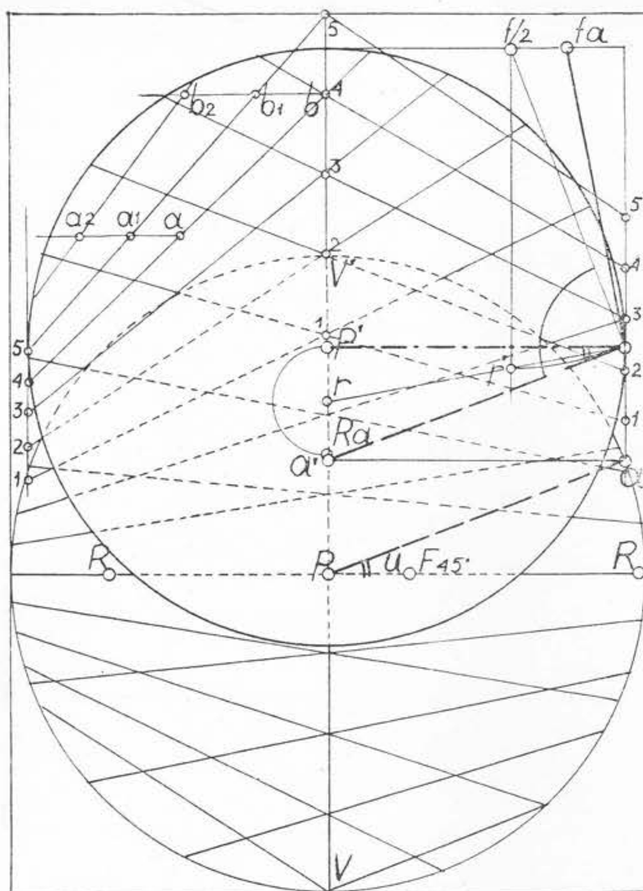


Fig. 274. (261)

noscut, arătat și în figurile 273 și 274 vom completa rețelele pe toată întinderea cîmpului vizual al tabloului înclinat. Nu vom uita să notăm în transparență linia orizontului cu punctul *P* care va deveni punctul de fugă *F* al imaginii perpendicular pe planul neutru cu punctele de egală resecție și cu punctul de fugă la 45°.

În figurile 273 și 274 se arată și construcțiile necesare pentru stabilirea rețelelor perspective ale verticalelor din spațiu și pentru determinarea corespunzătorului punct de egală resecție *Rt* (fig. 273) sau *Ra* (fig. 274). Aceste rețele n-au mai fost desenate pentru a nu încărca desenul cu prea multe linii dar cititorul le găsește desenate și folosite în figura 275.

Este evident că dacă într-o compoziție dată vom avea volume cu diferite orientări și vom folosi mai multe rețele obișnuite, nu va fi nevoie să refacem construcțiile arătate în figurile 273 și 274 căci vom putea folosi ca reper linia orizontului, fie că e cuprinsă în cîmpul vizual al tabloului cînd acesta nu e prea înclinat (fig. 274) fie că nu e cuprinsă în caz contrar (fig. 273). De asemenea este evident că pentru fiecare orientare diferită, rețelele se vor desena în transparență, pe altă hîrtie și care la rîndul ei va fi folosită în transparență în tabloul pe care definitivăm compoziția complexă respectivă.

APLICAȚIILE GRAFICE ALE LEGII DESCREȘTERII PERSPECTIVE PE TABLOUL ÎNCLINAT

262. — Cu ajutorul unei scheme de felul celor din figurile 255—260 și 270—272 desenatorul poate să cunoască adîncimea, față de planul neutru, a volumelor reprezentate în perspectivă inversă sau în perspectivă directă pe un tablou înclinat. Dar, cînd linia orizontului este accesibilă sau nu iese prea mult din cadrul tabloului, această adîncime poate fi cunoscută și, aplicînd grafic legea descreșterii perspective, fie pentru a determina în perspectivă directă imaginea unui volum de dimensiuni cunoscute la adîncimea cerută, fie pentru

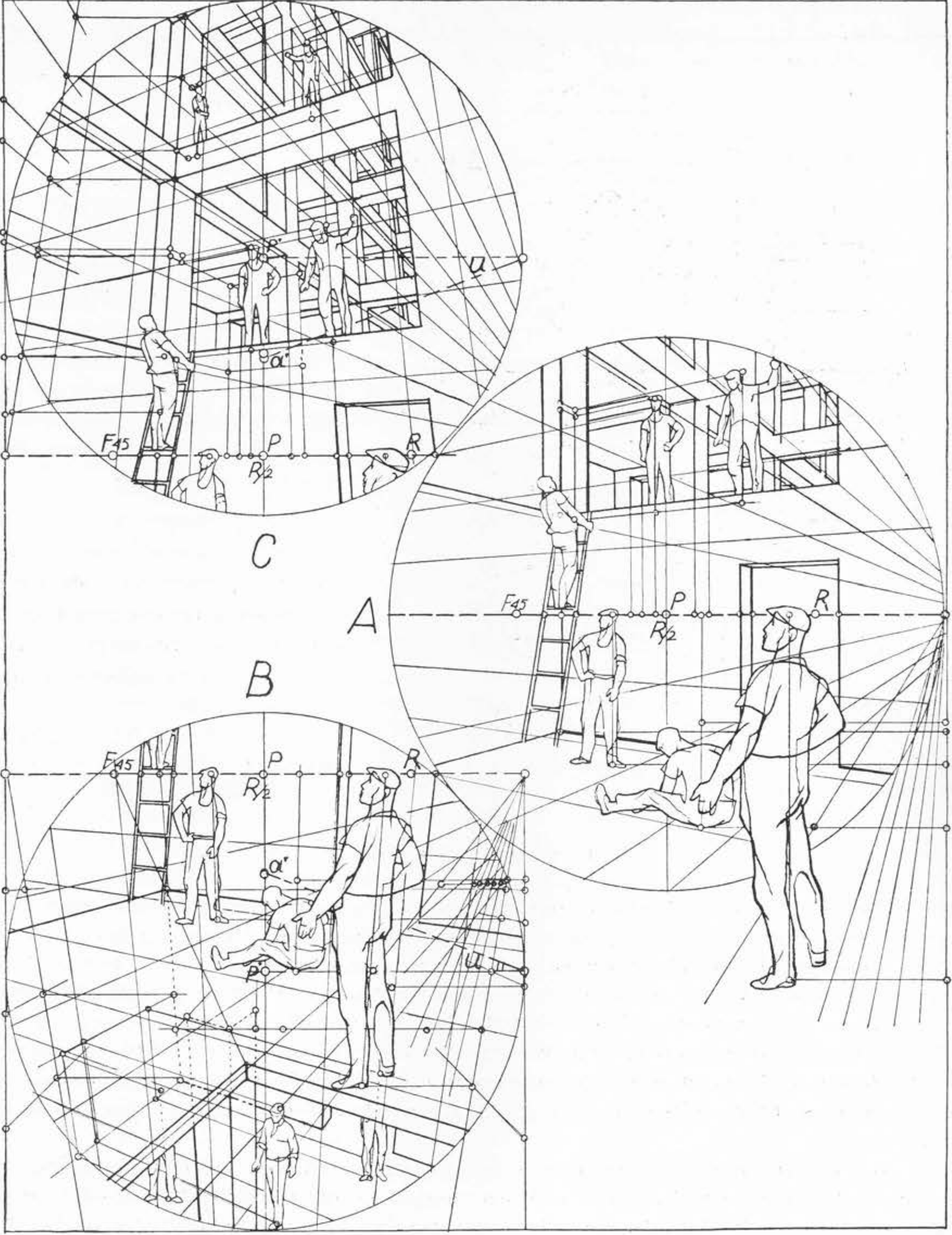


Fig. 275. (250, 251, 261, 397)

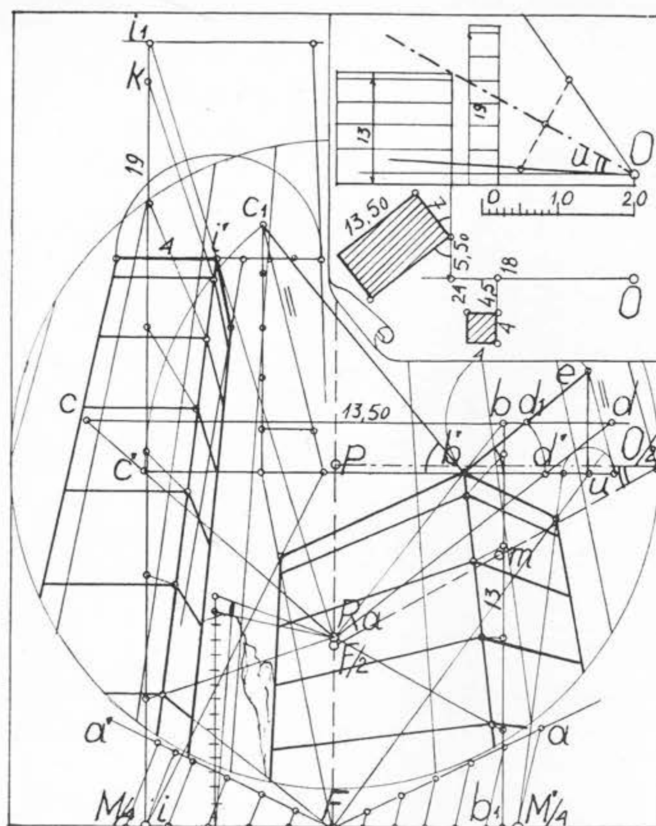


Fig. 276. (263, 264, 265)

a determina în perspectivă inversă adîncimea unui volum de dimensiuni cunoscute după imaginea lui perspectivă, procedînd ca pe un tablou vertical.

Știm că în perspectivă directă mărimea imaginii unui metru cuprins într-un plan frontal se găsește împărțind (cu o dreaptă ajutătoare) distanța principală redusă la o pătrime într-un număr de părți de patru ori mai mic decît adîncimea în metri a planului frontal respectiv (I 312).

De asemenea știm că, în perspectivă inversă, măsurînd cu imaginea perspectivă a unui metru, cuprins într-un plan frontal dat, lungimea distanței principale redusă la o pătrime, găsim a patra parte din adîncimea acelui plan frontal față de planul neutru (I 318).

În perspectivă directă

263. — Dacă, pe un tablou înclinat ale cărui elemente perspective ne sînt cunoscute, avem de desenat imaginea unei construcții orientate pe unghi, de dimensiuni date, a cărui muchie mai apropiată de planul neutru se află la o adîncime de exemplu de 24 m (fig. 276, construcția din dreapta) vom afla mărimea unui metru împărțind cu dreapta ajutătoare *Fa* lungimea pînă la punctul de măsură redus la o pătrime $FM'/4$ în 24:4=6 părți egale. Cu această unitate de măsură vom măsura mai întîi abscisa *Fb*1 de 5,50 m a muchiei verticale b_1b de 13 m deasupra liniei orizontului apoi lungimea muchiilor orizontale *bc* de 13,50 m și *bd* de 3,50 m (pentru că lungimea întreagă de 7 m nu încape în cadrul tabloului).

Desenăm pe rețeaua verticalelor prin punctul b_1 imaginea muchiei mai apropiată a construcției, a cărei înălțime b_1b' va fi determinată de dreapta *bRa*. Pe orizontala dusă prin *b'* obținem cu dreptele *cRa* și *dRa* lungimea imaginei *b'c'* și *b'd'* a muchiilor orizontale.

Cu aceste date imaginea, în perspectivă directă, a construcției respective, se obține prin procedeul construirii geometralului, problemă cunoscută asupra căreia nu vom mai reveni (I, 297–299, fig. 324–330).

În perspectivă inversă

264. — Cunoscînd una din dimensiunile unui volum reprezentat în perspectivă, de exemplu lungimea de 19 m a muchiei verticale ii' a construcției din stînga figurii 276, putem determina prin aplicarea grafică a legii descreșterii perspective adîncimea în adîncul spațiului, față de planul neutru a respectivei construcții.

Cu dreapta Rai', prelungită, determinăm pe verticala ridicată din punctul i lungimea ii_1 a acestei verticale de 19 m. Determinînd cu o dreaptă ajutătoare, care nu e prezentată în figură, mărimea i_1k de un metru, vedem că aceasta intră de patru ori și jumătate în distanța principală a tabloului redusă la o pătrime $FM/4$. Deducem că, în spațiu, muchia dată se află la o adîncime de $4{,}5 \times 4 = 18$ m de planul neutru.

Aplicații

265. — Diferitele procedee perspective expuse în prima parte a acestei lucrări pentru tabloul vertical, pot fi folosite și pentru tabloul înclinat în măsura în care unele sau toate elementele perspective necesare sînt accesibile. Ne vom mărgini să dăm mai jos numai cîteva exemple:

În figura 276 s-a folosit procedeul construirii geometralului pentru a desena un dreptunghi, cunoscînd lungimea laturilor lui $b'c_1$ și be precum și unghiurile pe care le fac cu planul neutru (I, 297, fig. 324–325).

În figura 264 acest procedeu a fost aplicat pentru aceeași problemă. Dar, punctele de măsură fiind inaccesibile, au fost înlocuite cu punctul de egală resecție și, în mod demonstrativ s-a folosit deopotrivă punctul de egală resecție întreg R, precum și punctul de egală resecție redus la jumătate $R/2$.

Ca și pe tabloul vertical, pe tabloul înclinat imaginea perspectivă a cercului cu patru sau cu opt puncte (I 216–217, fig. 257–259) se obține prin înscrierea lui într-un pătrat orientat frontal (fig. 267 și 269) iar a unui semicerc prin înscrierea lui în două pătrate alăturate orientate frontal.

Folosirea unui punct accidental de fugă Fa determinat pe linia orizontului prin prelungirea diagonalei ae a bazei unei prisme pentru întocmirea unei scări a înălțimilor afa și $a'fa$ (I, 252 ultimul aliniat, fig. 280 C și 538) necesară desenării bazei ei superioare $a'b'c'e'$ se vede în figura 255. Orizontalele bb_1 și cc_1, verticalele duse pe rețea, b_1b_1' și c_1c_1' și orizontalele $b_1'b'$ și $c_1'c'$ au determinat muchiile laterale — duse pe rețea — bb' și cc' și baza superioară a prismei $a'b'c'e'$. Cînd punctul de fugă al diagonalei bazei este inaccesibil, scara înălțimilor nu va mai preciza înălțimea muchiei mai depărtate ee', și pentru determinarea ei se va proceda ca pentru celelalte muchii.

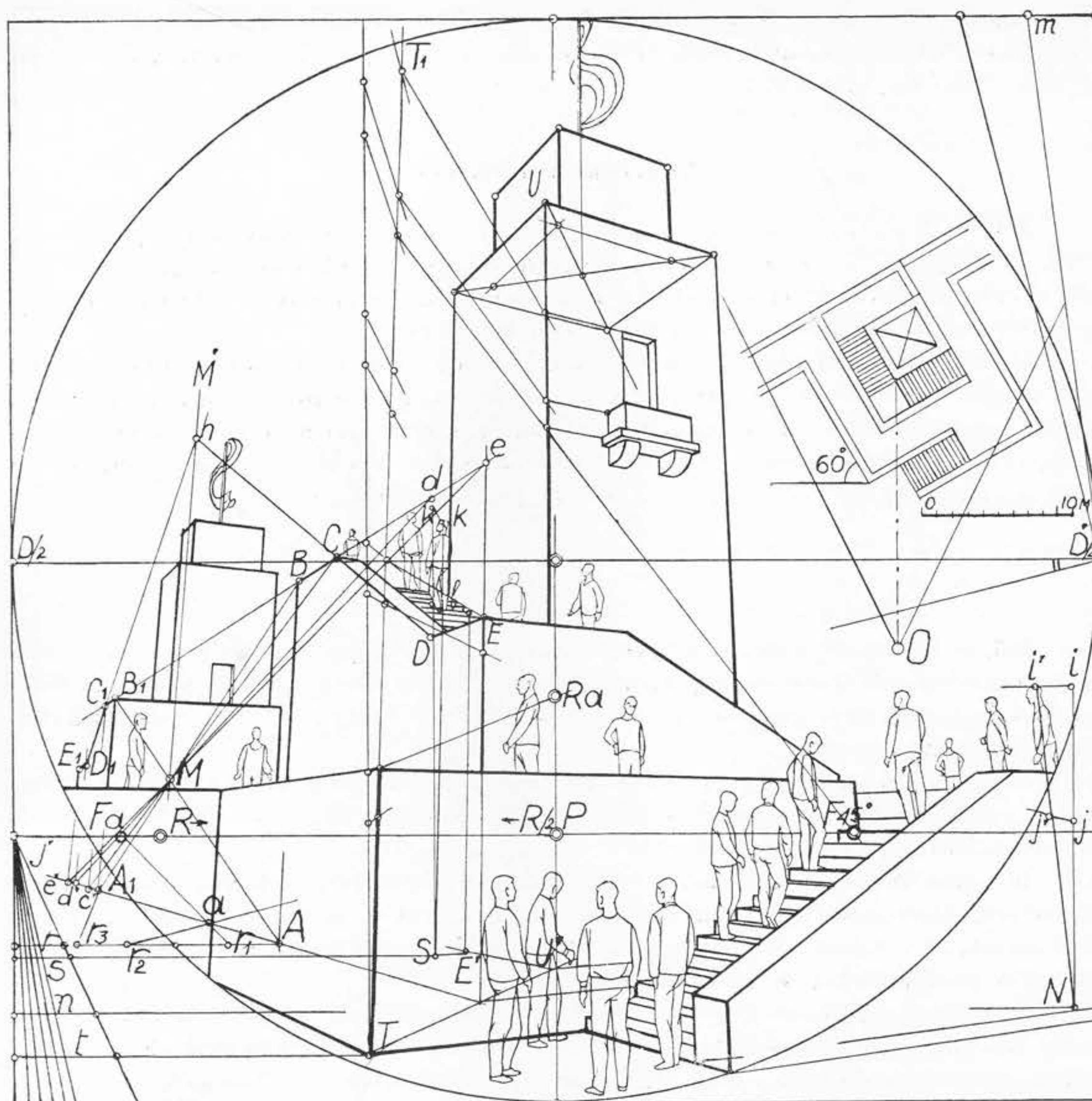


Fig. 277. (250)

Pentru construirea pătratelor (I, 237, fig. 273) precum și a pătratelor de diferite mărimi pe aceleași diagonale (I, 183 fig. 234) vom folosi pe tabloul înclinat ca și pe tabloul vertical punctul de fugă de 45° al rețelelor cu punctele de egală resecție, cum se vede în figura 277. În felul acesta au fost desenate cele două turnuri cu baza pătrată, aticele lor precum și mijlocul acestor pătrate pentru implîntarea corectă a drapelelor (construcția nu este arătată decît la turnul mai apropiat de desenator).

Punctul de fugă la 45° a fost folosit și pentru determinarea înălțimilor turnului. Acestea, măsurate pe scara perspectivă în *t*, au fost mai întîi puse pe verticala ridicată din acest punct și, cu ajutorul punctului de egală resecție *Ra* al verticalelor care fug spre un punct de fugă aerian inaccesibil *Fa* au fost precizate pe verticala *TT*1 dusă pe rețeaua perspectivă a acestor verticale. De pe aceste verticale au fost în sfîrșit, cu ajutorul punctului de fugă la 45°, desenate pe muchiile mai apropiate *E'E* ale scărilor și *U'U* ale turnului.

Cu punctul de egală resecție *Ra* al verticalelor din spațiu, s-au măsurat pe scara perspectivă în *n* și *s*, și înălțimea figurilor *ij* și *kl* proiectate, cu rețeaua verticalelor, pe planul obiectelor *N* și *S*.

Imaginea perspectivă a bolților de penetrație (fig. 256, 279,) sau a cupolelor pe pendentivi (fig. 285) a fost construită pe tabloul înclinat la fel ca pe tabloul vertical.

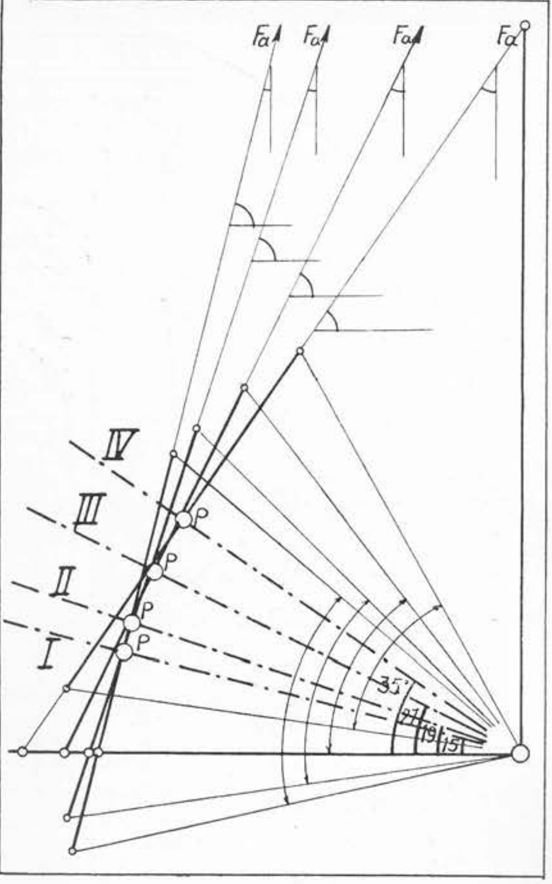


Fig. 278. (265)

Dintre numeroasele procedee imediate pentru simplificarea construcțiilor imaginilor perspective (I, 348–389 fig. 379–432) care se pot folosi pe tabloul înclinat ca și pe tabloul vertical, în fig. 277 se arată cum se pot determina la capătul unei drepte orizontale oarecare segmente egale cu cele de la capătul opus al aceleiași drepte (I, 386–389, fig. 426–432).

În această figură, între digurile unui canal s-a luat lărgimea AA_1 de 24 m, măsurată cu punctul de egală resecție *R*/2 pe scara respectivă în *r* (întrucît pe orizontala punctului *A* nu s-a putut cuprinde lungimea unui segment de 24:2=12 m, s-au luat segmentele Ar_1 de 1 m, segmentul Ar_2 de 3 m și segmentul Ar_3 de 4 m. Dreapta $r_2R/2$ a determinat pe orizontala dată un segment *aA* de 3×2=6 m. Dreapta r_1a prelungită, a determinat pe linia orizontului, în punctul accidental de fugă *Fa*, iar dreapta r_3fa a determinat fără a depăși cadrul tabloului segmentul *AA*1 de patru ori mai mare decît segmentul *Aa* de 6 m, adică lărgimea de 6×4=24 m dintre diguri.

Pentru a desena pe digul mai îndepărtat aceleași elemente ca pe digul mai apropiat, pe orizontalele oarecare AA_1 și BB_1 urmează să determinăm în adîncul spațiului segmentele $B_1C_1D_1E_1$ egale cu segmentele *BCde*.

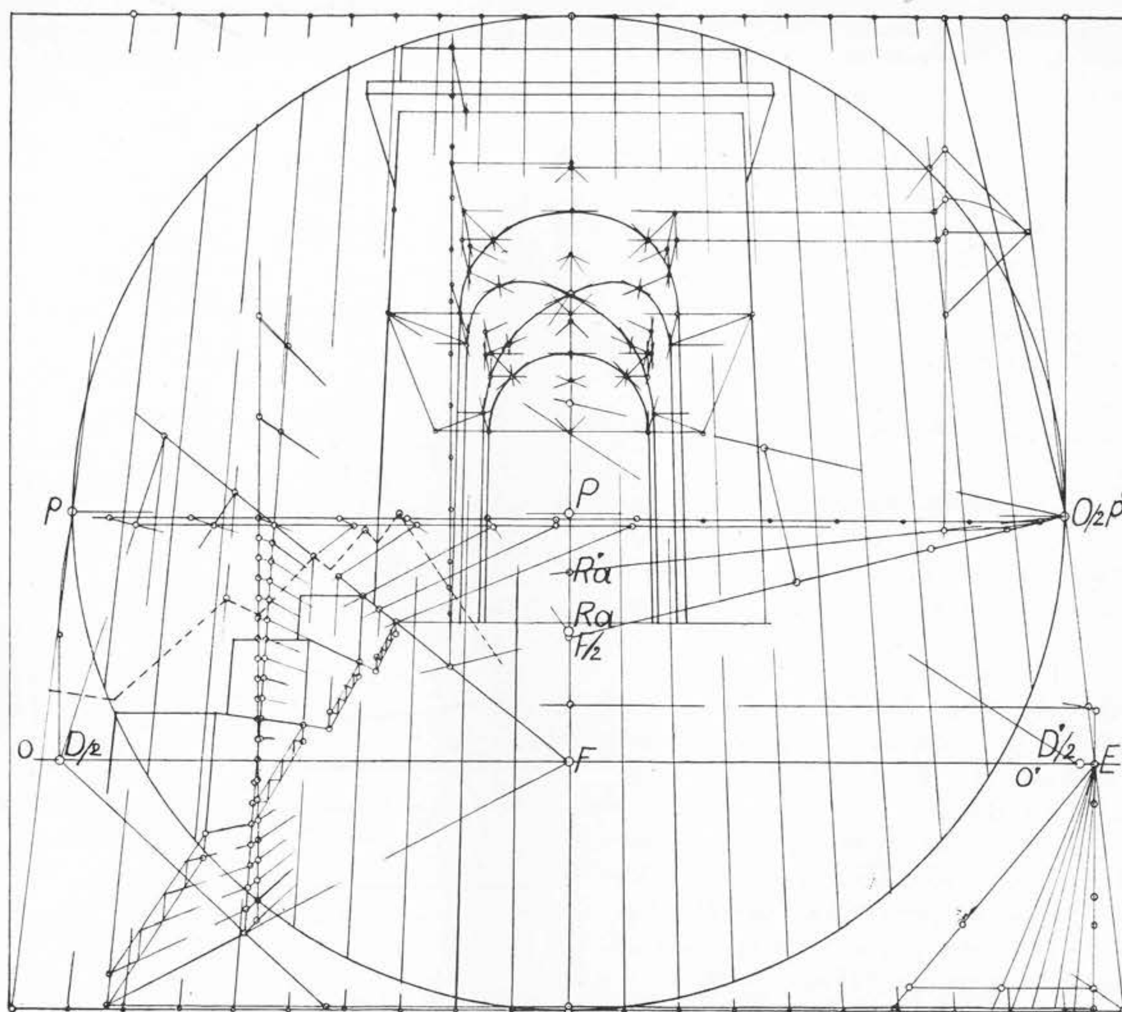


Fig. 279. (250, 265)

Ducem diagonalele dreptunghiului AA_1BB_1 în care laturile orizontale și verticale au fost desenate pe rețelele perspective corespunzătoare. Prin punctul lor de intersecție M ducem dreptele BM, CM, dM și eM, prelungite pînă la intersecția lor A_1, c', d' și e' cu orizontala AA_1, prelungită. Prin aceste puncte ridicăm verticale (cu ajutorul rețelei corespunzătoare) și obținem pe orizontalele oarecare BB_1 și DD_1 prelungite, segmentele B_1C_1, și D_1E_1, egale cu segmentele date BC și DE.

Treptele orientate frontal (fig. 279—283), sau orientate pe unghi (fig. 285) considerate ca volume complicate, se vor desena pe tabloul înclinat la fel ca pe tabloul vertical (I 589—592 fig. 641—645). După cum se știe construcția lor se simplifică dacă cu

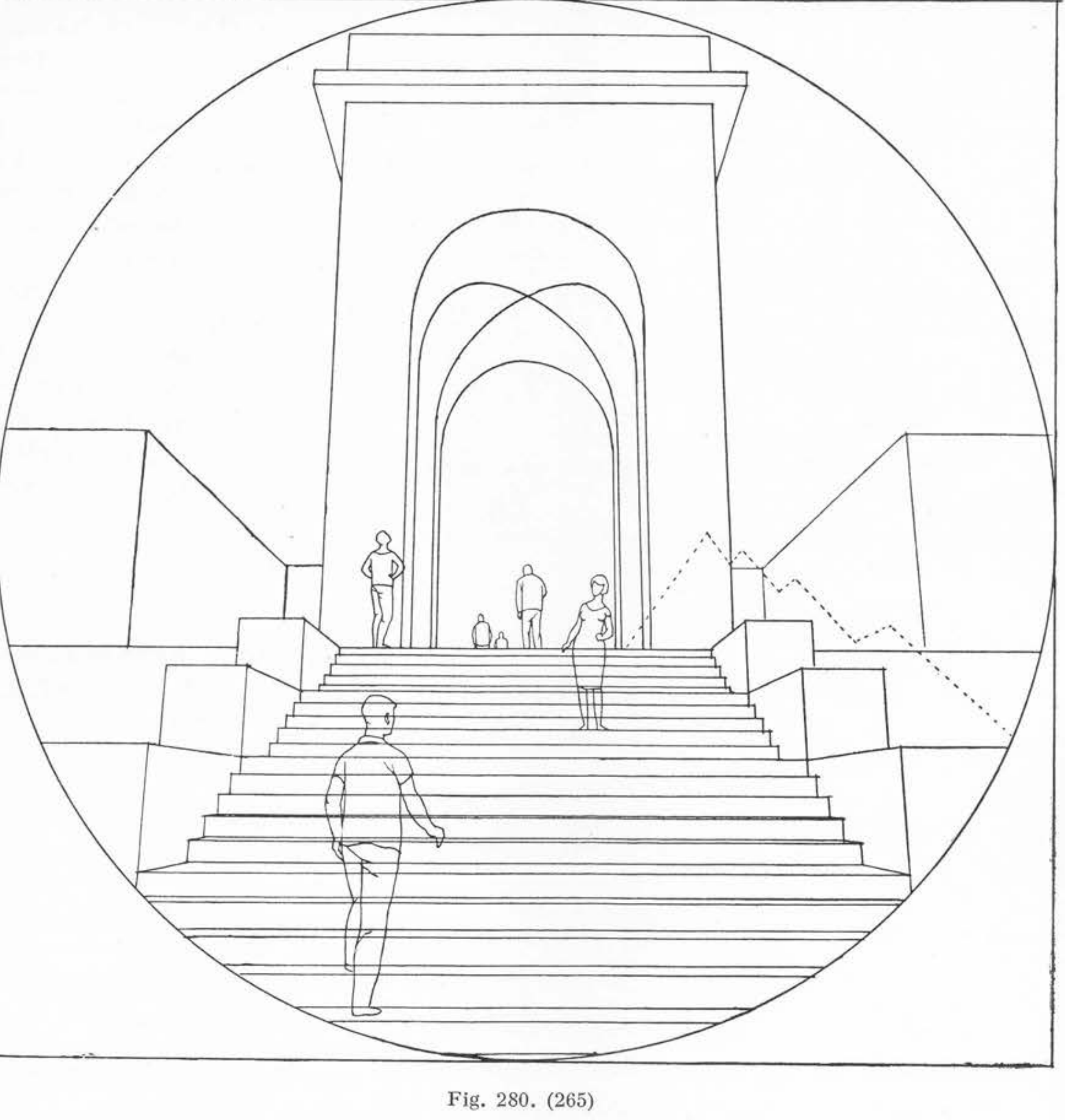


Fig. 280. (265)

elementele perspective ale tabloului respectiv desenăm pentru fiecare rampă prima şi ultima contratreaptă. Între dreptele înclinate care unesc capetele acestor contratrepte, celelalte contratrepte şi treptele corespunzătoare îşi vor găsi locul lor fără a fi nevoie să se caute şi proiecţia lor orizontală.

Figurile 279—283 arată acelaşi motiv cu trepte frontale şi cu un arc monumental reprezentat pe tablouri înclinate în care raza vizuală principală a desenatorului face un

unghi u de 15° (fig. 279—280), de 19° (fig. 281), de 27° (fig. 282) și de 35° (fig. 283). Se poate urmări în ele creșterea deformărilor perspective odată cu creșterea unghiului razei vizuale principale (fig. 278) și artistul prevenit de aceste deformări va ști să le evite în măsura în care devin supărătoare pentru efectele plastice urmărite.

Tabloul înclinat poate fi folosit și în compoziția unui basorelief cînd acesta, așezat la o mare înălțime nu poate fi privit de la o adîncime corespunzătoare (318 fig. 340).

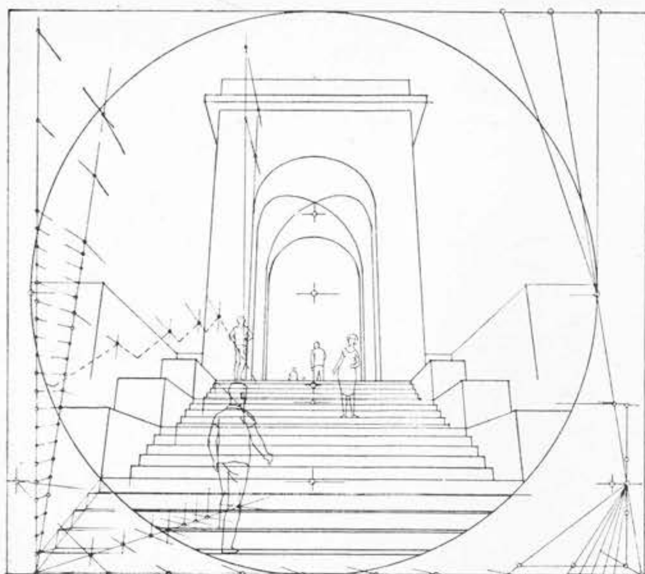
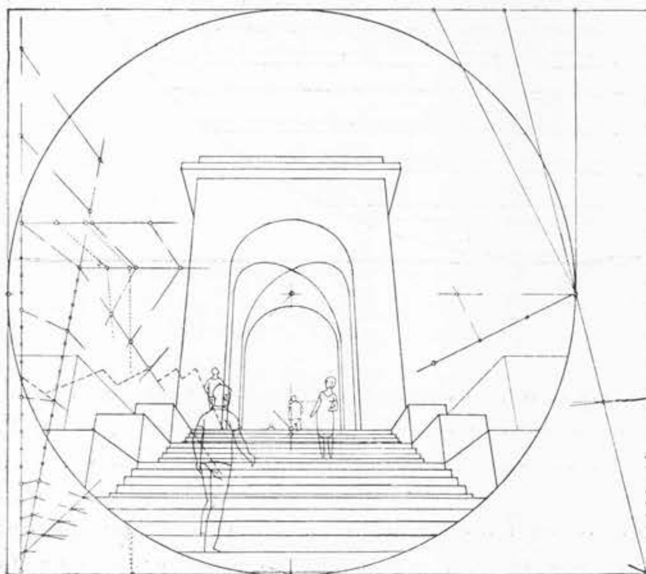


Fig. 281. (250, 265)

IMAGINILE PERSPECTIVE PE PLANUL ORIZONTAL AL PLAFOANELOR

Fig. 282. (265)



266. — Pe planul orizontal al plafoanelor, pe întreaga lor suprafață (fig. 287 și 288) sau numai pe o întindere mai restrînsă (fig. 289), în scopul de a crea iluzia unei mai mari înălțimi a încăperii respective, se pot face compoziții reprezentînd imaginea perspectivă a unei arhitecturi închipuite care s-ar rezema pe pereții încăperii și care ar putea fi văzută dacă tabloul, adică plafonul, ar fi transparent (fig. 286, fig. 53).

Pe acest tablou orizontal raza vizuală principală este verticală, imaginile perspective ale

verticalelor din spaţiu sînt drepte de capăt, iar ale planelor orizontale din spaţiu sînt plane frontale, înălţimea lor măsurîndu-se cu ajutorul punctelor de distanţă aşa cum s-ar măsura adîncimile pe tabloul vertical.

Ar fi logic ca pentru distanţa principală a acestor tablouri orizontale să se ţină seama de înălţimea reală a plafonului faţă de punctul de vedere al privitorului. Deformările perspective ar fi supărătoare cînd diametrul cercului în care se înscrie tabloul (diagonala pătratului sau a dreptunghiului cadrului compoziţiei) ar fi mai mare decît înălţimea plafonului faţă de punctul de vedere al privitorului. Şi după cum distanţa principală a unui tablou vertical obişnuit nu ţine seama de distanţa mai mare sau mai mică de la care va fi privit, ci de diametrul cercului în care se înscrie (cu centrul în punctul principal), vom proceda la fel şi pentru tabloul orizontal, indiferent de înălţimea reală a încăperii respective. Desigur că este preferabil ca în încăperile joase, compoziţiile să se limiteze la suprafaţa care poate intra în cîmpul viziunii clare a privitorului.

În figura 287 s-a presupus că încăperea ar fi fost acoperită cu o boltă semicilindrică cu chesoane de diferite forme. Aceste elemente au fost desenate în perspectivă, folosind punctul de distanţă redus $D/2$, cu ajutorul scărilor divergente atît pentru semicercul bolţii

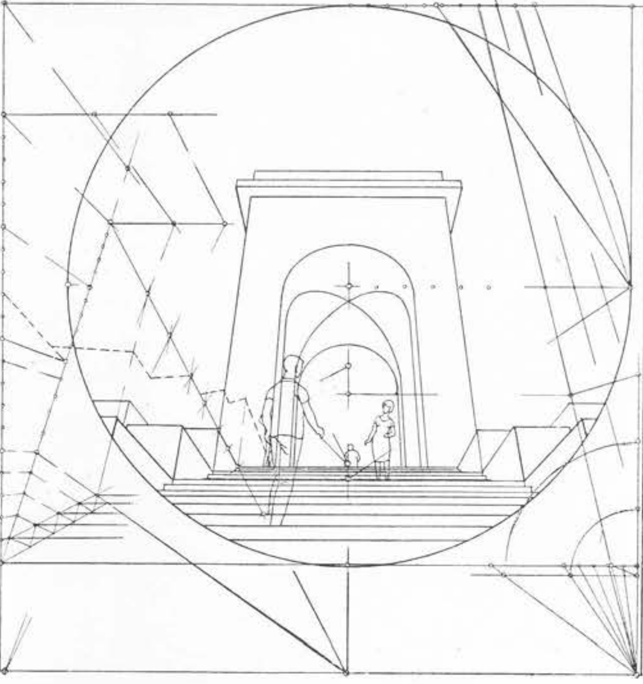
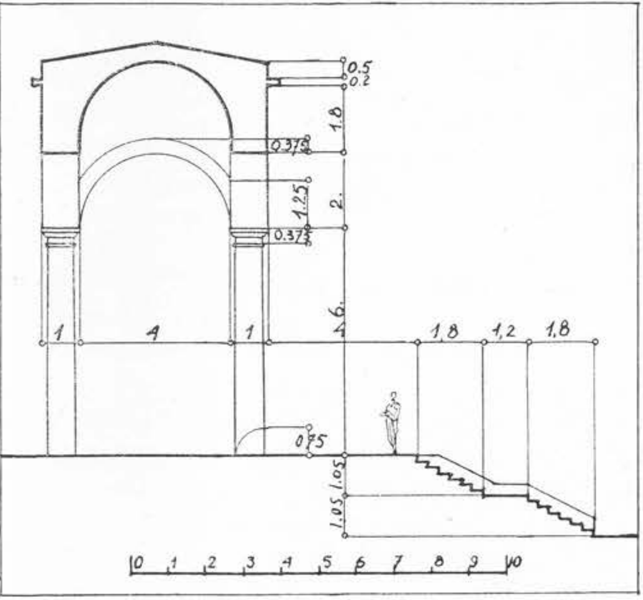


Fig. 283. (250, 265)

Fig. 284. (265)



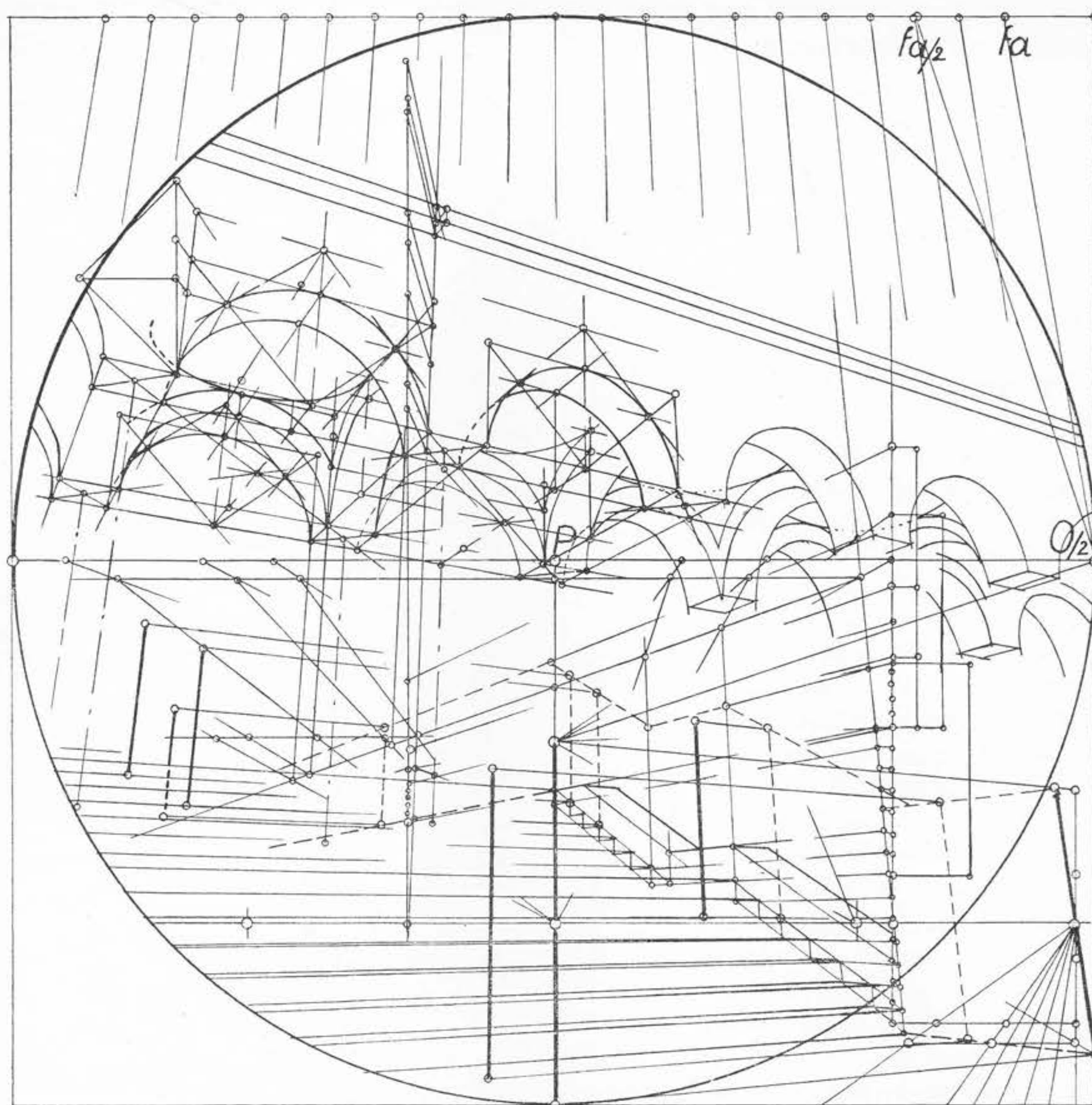


Fig. 285. (250, 265)

(I, 488—498, fig. 545—561) cît şi pentru semicercurile concentrice ale adîncimilor chesoanelor (I, 499—506, fig. 562—564) sau pentru trasarea diferitelor directoare (I, 364—370 fig. 406—407). În figură se arată mai multe procedee pentru corecta desenare a adîncimilor chesoanelor folosind fie proiecţia geometrală fie imaginea perspectivă a întregului cerc.

În figura 288 s-a desenat pe pereţii exteriori ai unei încăperi dreptunghiulare, la scara de 1 cm pe metru, planul unei arhitecturi închipuite care a fost precizată şi într-o



Fig. 285-bis (265)

secţiune longitudinală la o scară de patru ori mai mică de 2,5 mm pe metru. În figură se vede cum folosind punctele de distanţă reduse la jumătate $D/2$ sau $D'/2$ s-au măsurat pe acest tablou orizontal adîncimile, adică înălţimile din realitate ale coloanelor luînd în *ab* dublul înălţimii respective din secţiune (la o scară de patru ori mai mică) sau ale naşterii arcadelor luînd în *de* dublul înălţimii corespunzătoare din secţiune. Desenul a fost definitivat procedînd la fel pentru toate celelalte elemente ale compoziţiei respective care

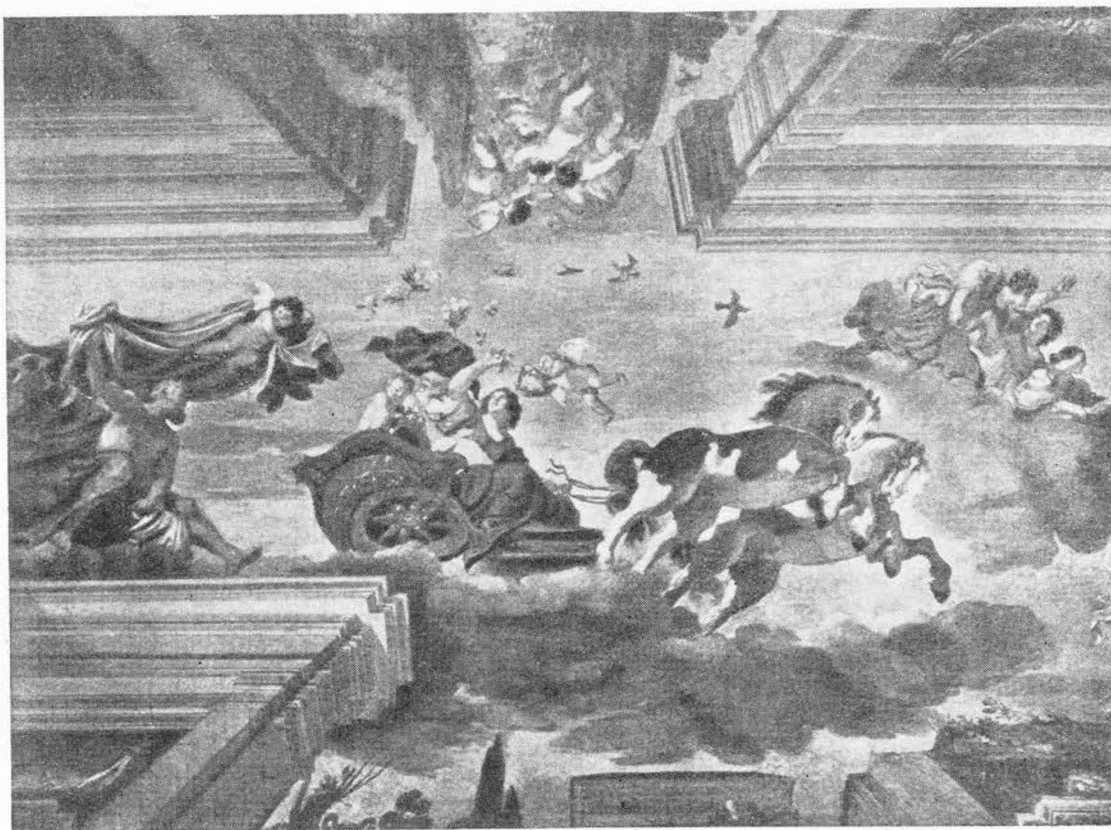
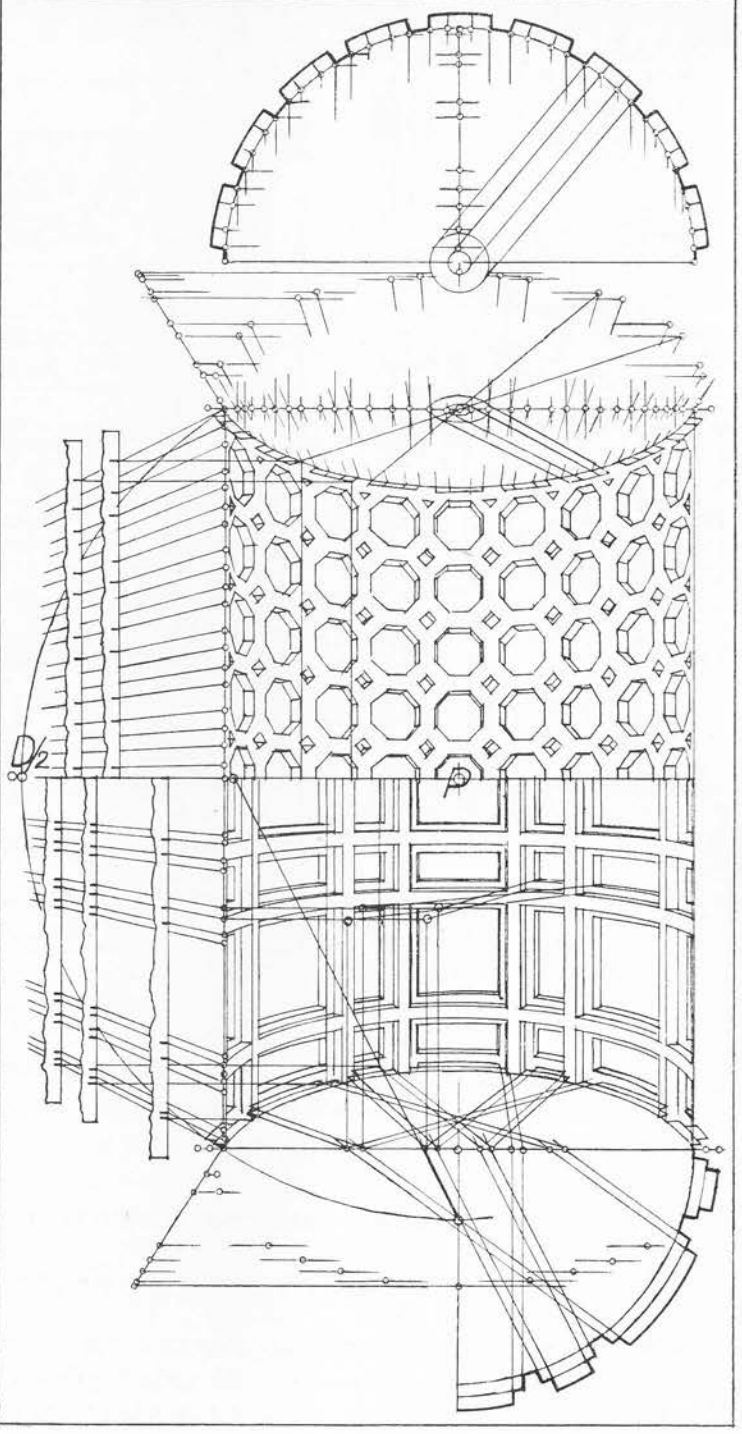


Fig. 286. (266) Guerchin: Aurora

a presupus în mod demonstrativ că într-o încăpere de 10,50×7 m plafonul s-ar afla la o înălţime exagerată de 14 m.

267. — În figurile 287 şi 288 punctul principal P a presupus, cum este firesc, că punctul de vedere O se află în mijlocul încăperii. Se obţin compoziţii în care efectul pitoresc, în măsura în care e reuşit, justifică o aşezare nelogică a punctului de vedere P, nu neapărat în centrul încăperii, şi folosirea unor puncte de distanţă arbitrare, nelegate de înălţimea reală a plafonului faţă de punctul de vedere, ci determinate în perspectivă inversă, ca în figura 289. După ce s-a desenat, cu orientarea dorită, planul arhitecturii închipuite, reprezentată şi în secţiune la o scară de două ori mai mică, s-a dat imaginii verticalei din spaţiu ab_1 (axul unui element important al compoziţiei) lungimea considerată satisfăcătoare din punct de vedere plastic. Luînd pe o paralelă cu o linie arbitrară dusă prin punctul principal P — şi el arbitrar — segmentul ab egal cu înălţimea corespun-

Fig. 287. (266, 267, 274, 397)



zătoare *ab* din secțiune, la o scară de două ori mai mică, obținem prin prelungirea dreptei bb_1 punctul $D/2$. Dacă acesta este inaccesibil, punctul de distanță redus la o pătrime $D/4$ se află în aceleași condiții luînd segmentul *ac* de două ori mai mic decît înălțimea *ab* din secțiune. Toate celelalte elemente ale compoziției, înălțimea ac_1 a arcadelor, înălțimea de_1 a coloanelor mici etc. se vor obține în același fel, folosind, după caz, punctul de distanță redus la jumătate sau la o pătrime.

Tot pe un tablou orizontal, Veronese a compus *Triumful Veneției* (fig. 290) (unghiurile drepte din planele orizontale nu sînt deformate) dar luînd un punct principal foarte depărtat, mult în afara cadrului oval al compoziției, cuprins totuși în vastul plafon al sălii marelui consiliu din palatul ducal din Veneția pe care este aplicată.

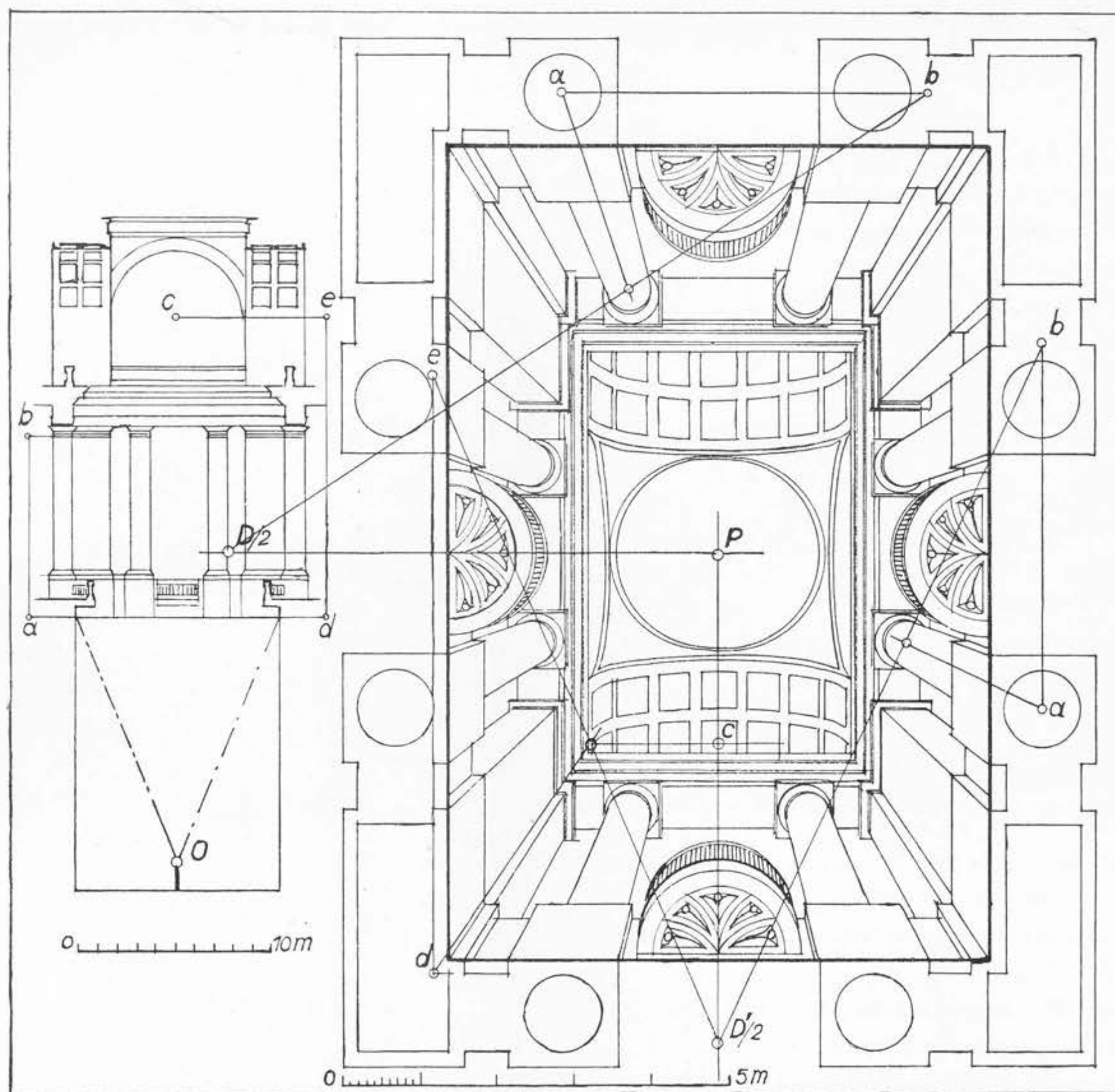


Fig. 288. (266, 267, 274, 397)

DEFORMĂRILE PERSPECTIVE ALE PICTURII MONUMENTALE

Deformările perspective pe peretele vertical

268. — În pictura monumentală, pe un perete vertical, problema deformărilor perspective se pune numai cînd privitorul — pentru a cuprinde compoziţia respectivă în cîmpul său de viziune clară — este obligat să ridice în sus, spre adîncul spaţiului, raza sa vizuală principală.

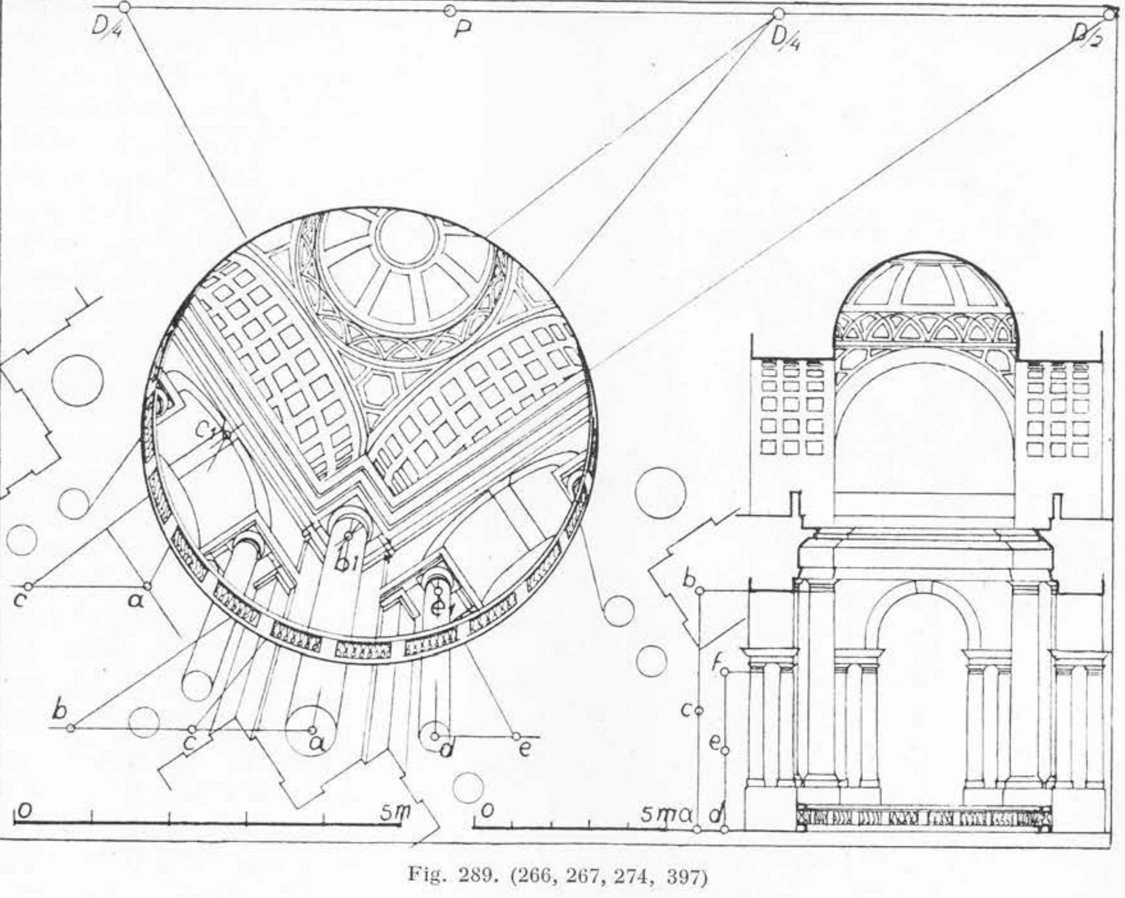


Fig. 289. (266, 267, 274, 397)

Referindu-ne la compozițiile murale reproduse în prima parte a acestei lucrări, cum sînt: *Parnasul* și *Școala din Atena* de Rafael Sanzio (I, fig. 73 și 77), *Sfîntul Iacob mergînd spre locul supliciului*, de Andrea Mantegna (I, fig. 86), *Cina* lui Leonardo da Vinci (I, fig. 145) sau *Isus predînd sfîntului Petru cheile* de Perrugino (I, fig. 621), aceasta din urmă situată sub ferestrele Capelei Sixtine (fig. 291), aflîndu-se pe perete, la o înălțime potrivită cu depărtarea de la care pot fi privite, sînt cuprinse sau depășesc numai într-o mică măsură cîmpul vizual în care raza principală rămîne orizontală, deci perpendiculară pe perete.

Nu la fel se prezintă compozițiile monumentale situate la mari înălțimi și care nu pot fi privite de la depărtări corespunzătoare, cum ar fi, spre a ne referi la materialul ilustrativ din prima parte a acestei lucrări, picturile din jurul arcadelor ferestrelor Capelei Sixtine, care se văd în partea inferioară și superioară a figurii 74 (I, pag. 78). Așezate la o înălțime de circa 15 m într-o încăpere a cărei lărgime nu depășește cu mult 13 m, raza principală a privitorului trebuie să facă cu planul orizontal un unghi de circa 45° spre a le putea privi (fig. 292). În aceste cazuri tabloul nu mai este perpendicular pe această

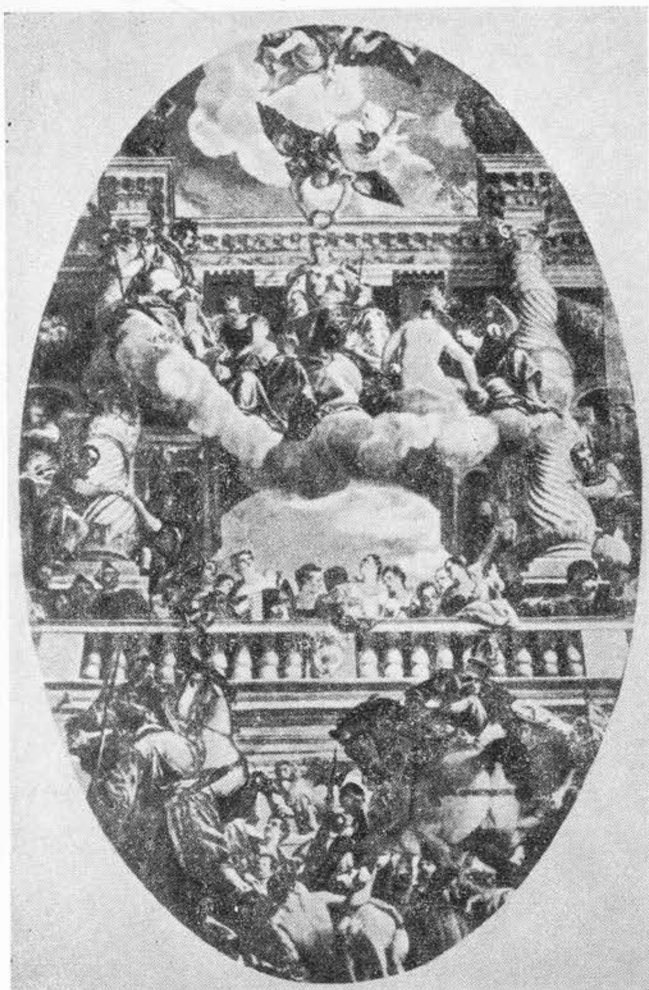


Fig. 290. (267) Veronese: Triumful Veneției

rază și prezentîndu-se ca un plan pieziș, compoziția va fi văzută în racursiu și va prezenta deci deformări perspective: elementele verticale din compoziție vor prezenta descreșteri perspective și se vor îndrepta spre un punct de fugă aerian (I, fig. 69 B). De altfel — cum se va arăta mai departe — deformări perspective vor prezenta și picturile monumentale ale bolților cilindrice (277—290) sau sferice (291—297).

Problema acestor deformări nu s-ar pune dacă, renunțînd la compoziții figurale completate cu elemente arhitecturale, pe pereții care nu pot fi priviți în bune condiții, s-ar reprezenta numai elemente decorative nefigurative ale căror deformări nu sînt supărătoare ca, de exemplu — pentru a ne referi la reproducerile din prima parte a acestei lucrări — vegetația pictată de Leonardo da Vinci în una din sălile Palatului Sforza din Milano (I, fig. 51).

269. — În cazul compozițiilor figurale artistul, cunoscînd problema deformărilor perspective, poate:

a) să nu le ia în seamă,

b) să studieze corectarea lor totală sau

c) să interpreteze liber corectarea lor parțială.

a) În figura 293 I s-a reprezentat demonstrativ o figură înscrisă într-un dreptunghi: pe peretele vertical s-au dat figurii proporțiile dorite de artist iar în stînga se arată deformarea perspectivă a acestei figuri privite cu o rază vizuală înclinată. Epura se înțelege cu ușurință: arcul ab_1 reprezintă un închipuit perete cilindric, perpendicular în orice punct pe razele vizuale cu care s-au proiectat înălțimile figurii. Acestea au fost reprezentate desfășurate în ee'. Cu razele vizuale $O'b$ și $O'c$ pe orizontala dusă din punctul b_1 s-a determinat în b^1c' măsura în care se micșorează pe peretele cilindric orizontala superioară bc a dreptunghiului dat. Cu aceste construcții s-a putut reprezenta în $a'a_1b'c'$ imaginea deformată a figurii:

înălţimile se micşorează treptat astfel încît capul în loc să intre de 7 ori şi jumătate în înălţimea totală a figurii intră de 8 ori iar lăţimile se micşorează şi ele, umerii se strîmtează etc.

Aceste deformări pot fi considerate ca nesupărătoare, căci în realitate spiritul de observaţie reconstituie cu spontaneitate şi cu multă perspicacitate dimensiunile şi raporturile reale ca şi cum n-ar fi deformate de perspectivă. Descreşterea perspectivă nu ne face să credem că stîlpul de telegraf mai depărtat este mai mic în realitate decît cel mai apropiat şi dacă vedem în racursiu un om urcat pe casă nu ne lăsăm înşelaţi de deformarea perspectivă şi nu credem că are efectiv capul mai mic decît semenii lui.

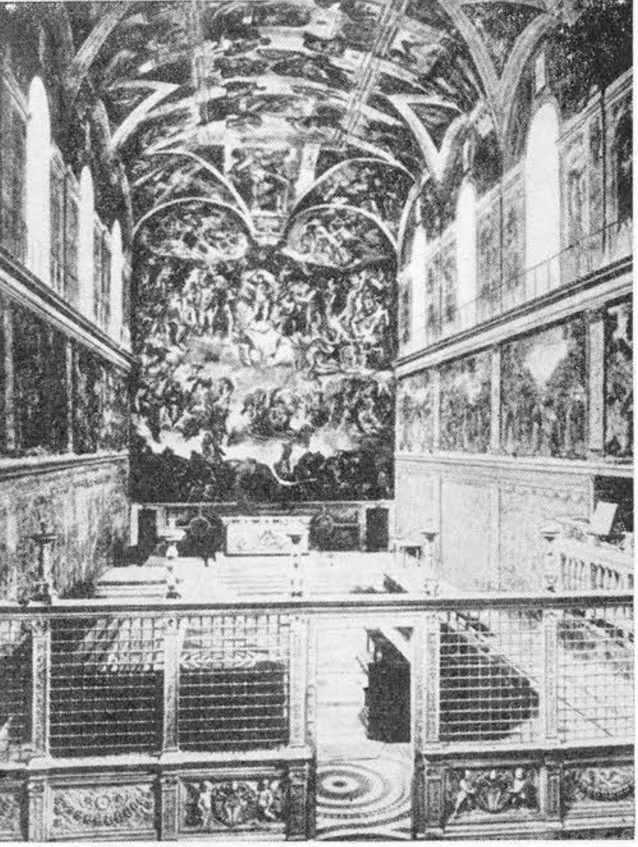


Fig. 291. (268, 276, 281) Capela Sixtină

În privinţa verticalelor din spaţiu vom aminti că în multe fotografii de amator muchiile verticale ale construcţiilor apar înclinate şi fugind către un punct de fugă aerian pentru că amatorul, deşi se afla prea aproape de construcţia respectivă şi o privea ridicînd raza lui vizuală principală, ştiindu-le verticale, nu lua în seamă înclinarea lor înregistrată de retină.

Pe de altă parte vădita deformare perspectivă a figurii ajută pe privitor să realizeze marea înălţime la care se află zugrăvită, accentuînd proporţiile monumentale ale peretelui. Marile deformări (I, fig. 74 şi fig. 294 jos) ale figurilor pictate în jurul arcadelor ferestrelor Capelei Sixtine (fig. 292 şi fig. 294 sus) precizează cu vigoare marea înălţime a pereţilor şi măresc prin aceasta monumentalitatea expresivă a compoziţiilor bolţii pe care o sprijină.

b) În figura 293 II s-a reprezentat demonstrativ o figură înscrisă într-un dreptunghi: în dreapta pe desfăşurata a', c' a unui închipuit perete cilindric ab care e în orice punct perpendicular pe raza vizuală a privitorului situat în punctul O s-au dat figurii proporţiile dorite de artist, iar în stînga se arată deformarea perspectivă a aceleiaşi figuri pe peretele corespunzător, vertical, dar pe care razele vizuale ale privitorului sînt piezişe. Epura se înţelege cu uşurinţă: diviziunile nedeformate, necesare stabilirii proporţiilor figurii au

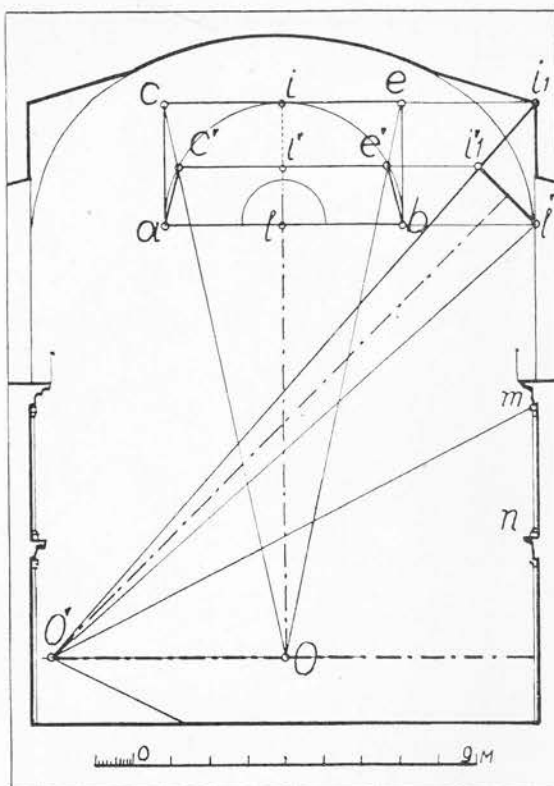


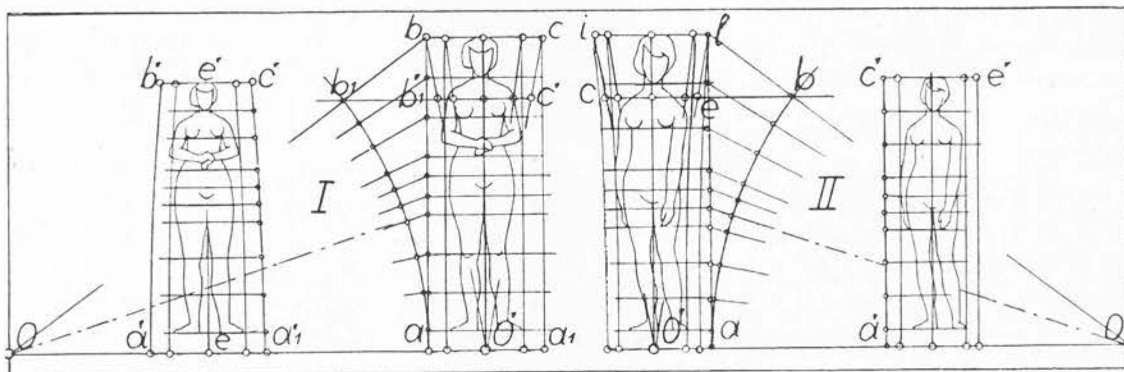
Fig. 292. (268, 269, 334)

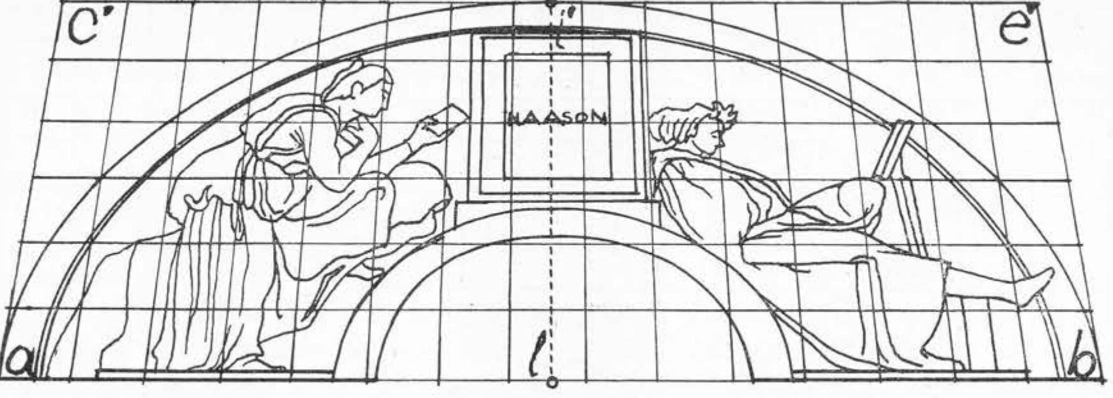
fost luate pe arcul ab și apoi în desfășurare în $a'c'$ pentru figura nedeformată. Din punctul de vedere O diviziunile de pe arcul ab au fost proiectate pe perete în al. Luînd pe orizontala dusă prin punctul b segmentul ce egal cu segmentul $c'e'$, și prelungind razele $O'c$ și $O'e$ s-a obținut în il măsura în care se mărește pe peretele vertical latura superioară $c'e'$ a dreptunghiului dat. Cu aceste construcții s-a putut desena imaginea deformată a figurii pe un perete vertical: înălțimile cresc treptat astfel încît capul în loc să intre de 7 ori și jumătate în înălțimea totală a figurii intră numai de cinci ori iar lățimile se măresc și ele, umerii se lărgesc etc.

Aceste deformări sînt exacte din punct de vedere teoretic dar discutabile potrivit explicațiilor date mai sus și pot fi considerate necorespunzătoare întrucît contrazic descreșterea perspectivă a planului vertical, pe care sînt reprezentate și din care vor putea să pară că se desprind.

Este ceea ce încearcă să arate figura 295 în care pe imaginea deformată $abce$ a peretelui s-au desenat figuri nedeformate, așa cum ar vrea desenatorul să fie văzute de privitor, iar pe imaginea nedeformată $a'b'c'e'$ s-au deformat figurile de mai sus supraînălțîndu-le și supralărgindu-le treptat cu ajutorul unei rețele dreptunghiulare.

Fig. 293. (269, 293, 334)





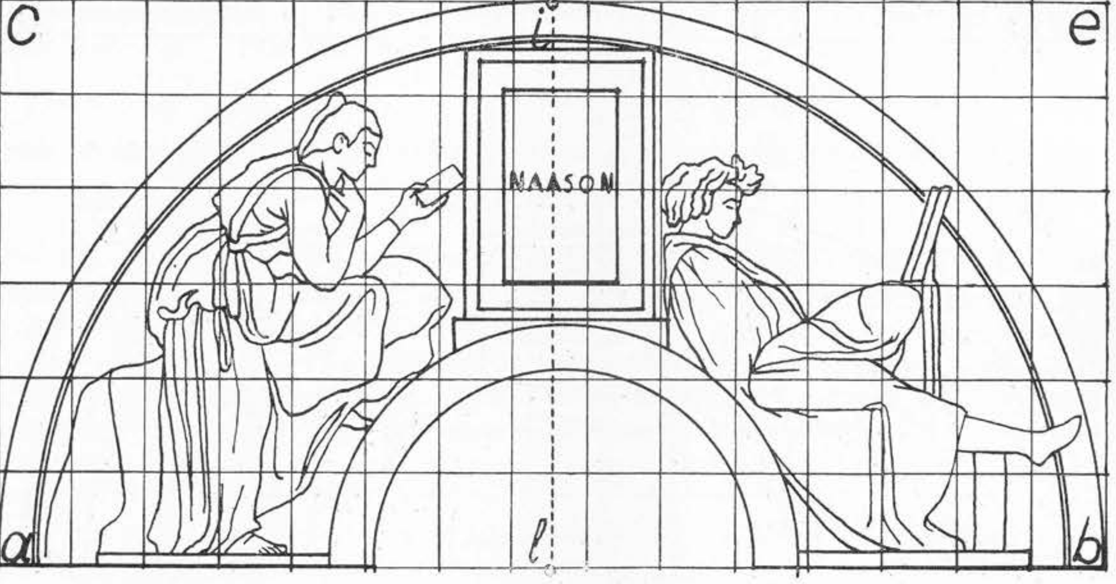
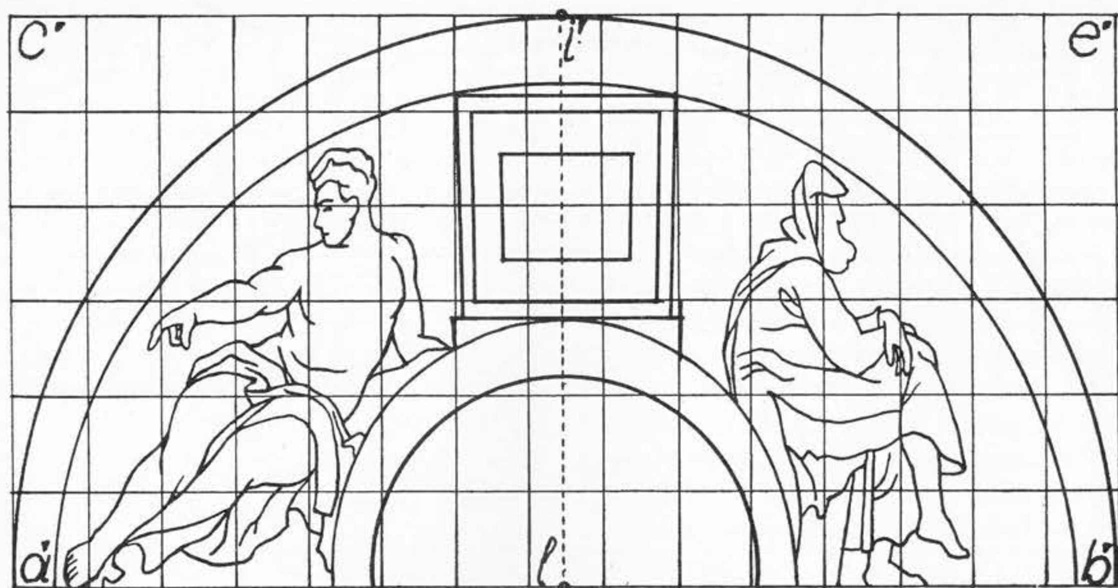


Fig. 294. (269)

Epura din figura 292 se înțelege cu ușurință: timpanul nedeformat dreptunghiular *abce* e văzut din punctul de vedere O și O' în formă de trapez cu baza mare *ab*, baza mică $c'e'$ și înălțimea $l'i_1'$. Pentru verticalele rețelei se împart în același număr de părți egale laturile orizontale ale dreptunghiului și ale trapezului iar pentru orizontalele rețelei se împart laturile verticale ale dreptunghiului pe cînd pentru trapez diviziunile de pe i_1l' se proiectează pe înălțimea înclinată $i_1'l'$.



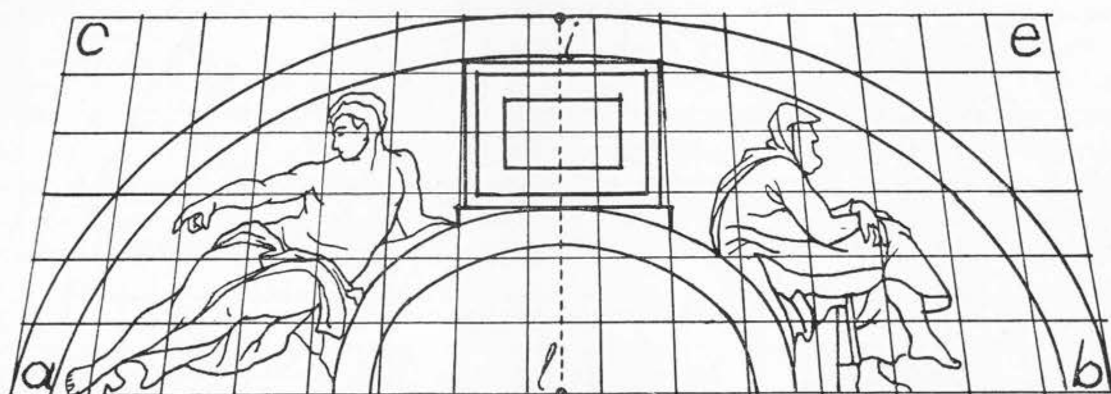


Fig. 295. (269)

Figurile anume deformate (fig. 295 sus) vor apare nedeformate privitorului dar înscrise într-un timpan deformat de marea înălţime la care se află, şi imaginile exacte teoretic vor putea apare ca desprinse din planul vertical pe care sînt pictate (fig. 295 jos).

Deşi arta greacă s-a preocupat să mărească înălţimea elementelor care, văzute de jos, erau micşorate de perspectivă cum se constată, de exemplu, într-o inscripţie de pe templul din Pirene în care înălţimea literelor creşte treptat la fiecare rînd de jos în sus,

totuși este locul să precizăm că artiștii care au folosit cu mare rafinament corectări optice de mare subtilitate în toate elementele componente ale Partenonului, în figurile frizei Panateneelor au introdus numai mici modificări (319 fig. 338). În muzee sînt expuse la înălțimea ochilor și nimeni nu realizează că, așezate la o înălțime de peste 10 m deasupra punctului de vedere, privitorul se chinuiește să le vadă din porticuri cu un recul numai de 5 m sau, de pe sol, printre coloane, cu un recul care nu putea depăși 15 m, raza vizuală principală făcînd cu orizontala un unghi, respectiv de circa 66° și 38° (fig. 338 și 339).

c) Cunoscînd cele arătate mai sus artistul, după caz și ținînd mai ales seama de ansamblul decorativ din care fac parte, va putea aduce în compozițiile care nu pot fi privite decît pieziș, de la depărtare prea mică față de înălțimea la care sînt situate, unele din modificările care ar fi cerute de o epură riguroasă: alungirea figurilor atît cît trebuie pentru ca, deformate, să nu pară prea scurte sau inexpresive, înclinarea unor verticale dacă acestea, deformate, sînt supărătoare etc.

Este inutil să mai precizăm că traseele teoretice ale deformărilor perspective sînt valabile, pe lîngă punctul de vedere ales, pentru un număr foarte restrîns de alte puncte de vedere din imediata lui apropiere. Din alte puncte de vedere ele devin supărătoare căci nu mai corespund nici teoretic nici deformărilor firești și ușor de perceput ale suprafeței plane sau curbe pe care sînt situate.

Deformările perspective ale picturii monumentale pe peretele cilindric vertical al rotondelor sau al firidelor semicirculare

270. — Cum s-a mai spus, cînd raza curburii este mare, peretele cilindric al unei rotonde sau firide poate fi considerat ca un tablou plan (I 60, notă). Raza mare presupune că compozițiile figurale de pe acești pereți cilindrici vor putea fi privite de la o depărtare destul de mare pentru a nu pune probleme de deformări perspective, cum este de exemplu cazul frescei Ateneului din București (fig. 296 a). Totuși în vederile panoramice, care vor putea fi privite — cum se va arăta mai departe (379) numai de la o depărtare care nu depășește raza rotondei respective, pentru crearea unei iluzii cît mai depline, se va ține seama de respectivele deformări perspective.

Cînd raza curburii este mai mică (în figura 296 este de 4,50 m) artistul se va sprijini, în afară de examinarea situației la fața locului, și pe planuri geometrale, cît mai exacte.

271. — *Planurile geometrale, desfășurata și imaginea perspectivă a firidei semicirculare sau a rotondei.* În figura 296 s-a reprezentat la scara de 5 mm pe metru planul (I), elevația (II), secțiunea (III) și desfășurata (IV) unei firide semicirculare. În cazul unei rotonde (fig. 297) desfășurata ar avea o lungime de două ori mai mare. Aceste reprezentări nepunînd probleme speciale de desen proiectiv nu vom insista asupra lor. Proiecțiile ortogonale au fost completate cu o rețea de pătrate (eventual de dreptunghiuri) cu laturile de dimensiuni cunoscute cu ajutorul căreia artistul va putea prezenta un proiect complet al compoziției sale și apoi trece la studierea ei în mărime de execuție.

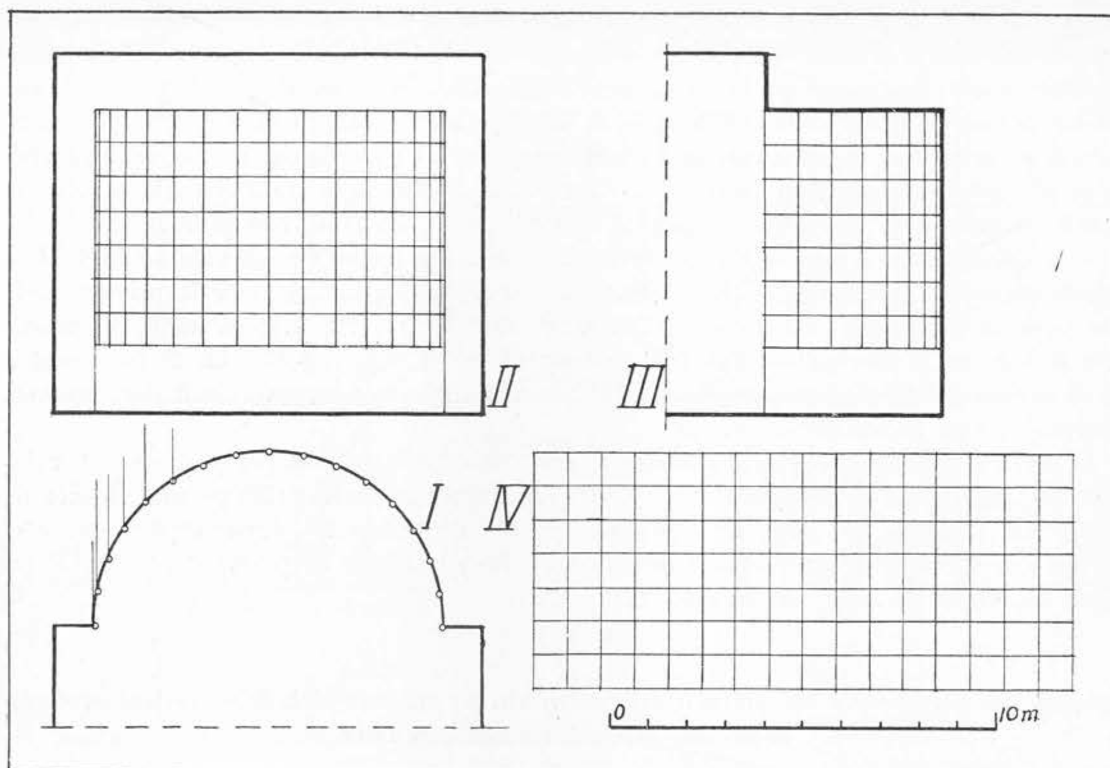


Fig. 296. (270, 271)

272. — *Imaginea perspectivă a firidei* (fig. 298). Imaginea celor două pătrate *abce* și *behi* ale bazei superioare în care se înscrie semicercul firidei, măsurate pe scara perspectivă a tabloului și cu orientarea dorită au fost desenate cu ajutorul unei rețele cu puncte de egală resecție (223—232) iar înscrierea semicercului cu numărul de puncte date de liniile verticale ale rețelei desfășuratei (în cazul prezent cu 16 puncte) s-a făcut cu ajutorul scării divergente, anume întocmită în acest scop (I, 497, fig. 560—561). Întrucît în figura dată unul din punctele de fugă *F* este accesibil, scara divergentă a fost folosită numai pe diametrul *abh*, căci diagonalele *bc* și *bi* ale celor două pătrate au asigurat determinarea punctelor prin care trece imaginea semicercului. Pe verticalele coborîte din aceste puncte semicercurile orizontale între baza superioară și linia orizontului au fost desenate cu ajutorul scării divergente obișnuite (I, 364—367 fig. 406) ținînd orizontal banda de hîrtie pentru a împărți fiecare verticală în numărul dorit de părți egale (în cazul prezent 7 părți).

273. — *Deformările perspective* se deduc din deformările pătratelor sau eventual ale dreptunghiurilor rețelei desenate, cum s-a arătat mai sus, în imaginea perspectivă a firidei semicirculare (fig. 298). Vedem că orizontalele de pe tablou și prin urmare și liniile

înclinate care ar fi imaginea orizontalelor oarecare din spaţiu — ne apar ca segmente eliptice: marginea mai depărtată a mării ni s-ar înfăţişa arcuită iar nu orizontală. Mai vedem că lăţimile reprezentate pe tabloul cilindric se vor micşora treptat către marginile laterale ale cîmpului vizual al privitorului. Iar dacă punctul de vedere se apropie mai mult decît îndoitul înălţimii peretelui cilindric, presupunînd că acesta ar fi al unei rotonde de proporţia celei delimitate cu o linie punctată în figura 297, astfel încît pentru a o cuprinde în întregime ar trebui să înclinăm în sus, spre adîncul spaţiului, raza vizuală principală OP, atunci vom avea pe lîngă deformările arătate mai sus şi deformările înălţimilor, asemănătoare celor constatate în compoziţiile pereţilor verticali priviţi de la o depărtare prea mică (269).



Fig. 296 *a*.

Teoretic aceste deformări se pot urmări în epura figurii 297 în care spaţiul restrîns al unei rotonde obligă pe privitor să încline raza lui vizuală principală pentru a cuprinde în cîmpul său de viziune clară întreaga înălţime a peretelui cilindric. S-a luat un tablou perpendicular pe raza vizuală principală pe care s-a proiectat reţeaua de pătrate de pe peretele cilindric. În proiecţie orizontală (fig. 297 I), tabloul înclinat *cehi* e reprezentat de două ori: într-un plan de capăt (perpendicular pe raza vizuală principală OP orientată frontal) şi într-un plan frontal descendent spre adîncul spaţiului perpendicular pe raza vizuală principală cuprinsă în planul vizual principal vertical. În proiecţie verticală (fig. 297, II) tabloul înclinat $c'e'h'i'$ este cuprins într-un plan frontal descendent spre adîncul spaţiului şi latura lui orizontală superioară $h'i'$ e determinată de razele $O'a'$ şi $O'b'$. În proiecţie laterală (fig. 297 II) tabloul înclinat $c''e''h''i''$ e cuprins într-un plan de capăt înclinat. Dublînd segmentele din această epură s-a desfăşurat în $ABCE$ (fig. 297, IV) peretele cilindric cu reţeaua de pătrate şi în $HICE$ (fig. 297 III) tabloul înclinat pe care reţeaua de pătrate apare deformată şi pe care artistul va desena compoziţia sa înscrisă, de exemplu, în dreptunghiul *mnrs*. Transpunînd-o din aproape în aproape, sprijinit pe reţeaua deformată din tablou şi nedeformată de pe perete, va obţine în dreptunghiul deformat $MNRS$ ima-

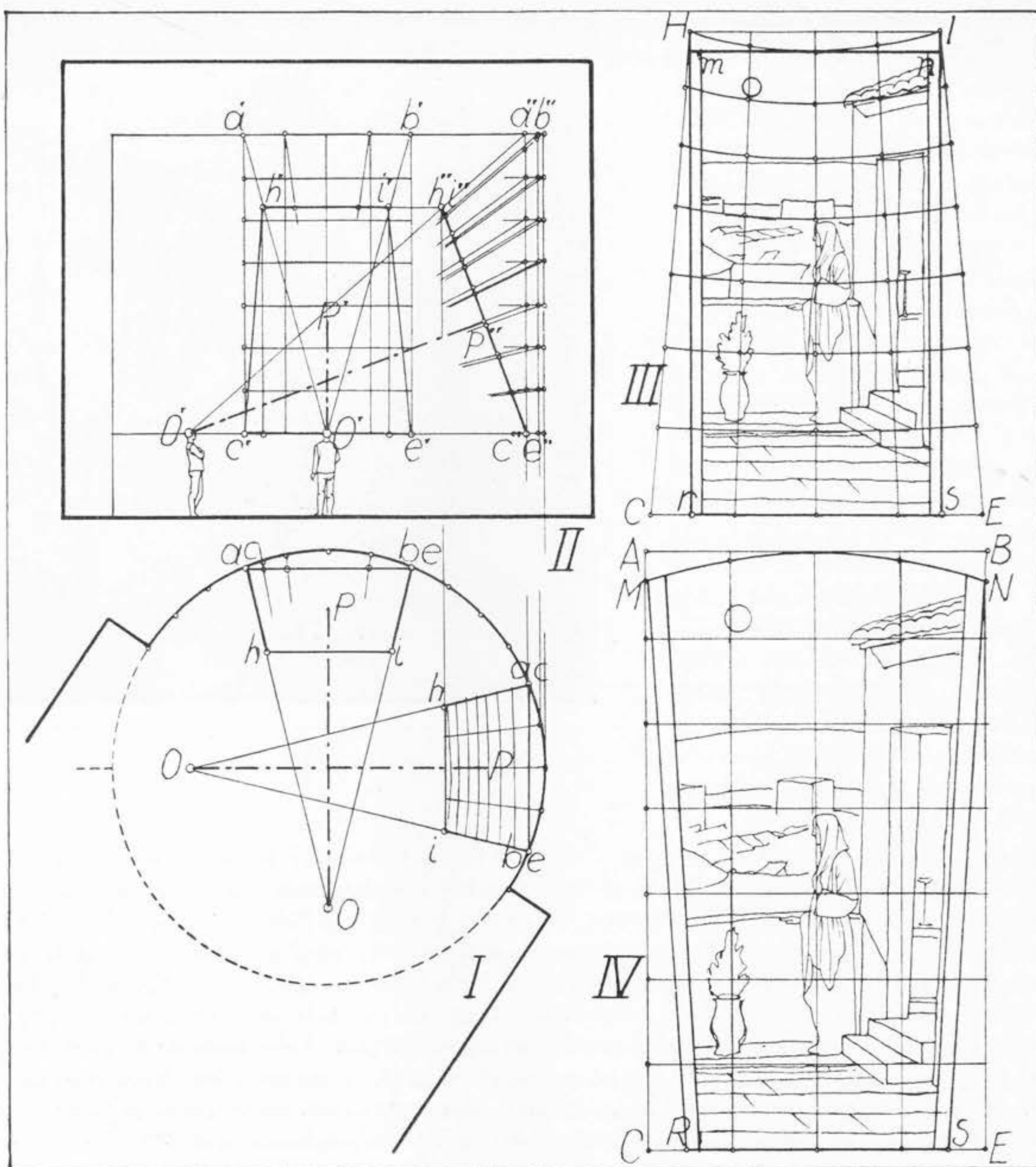


Fig. 297. (271, 273)

ginea deformată a compoziției sale pe care o va desăvîrși pe peretele cilindric. În această transpunere vom regăsi pe lîngă deformările cunoscute de pe peretele vertical și deformările orizontalelor din spațiu care vor apare arcuite.

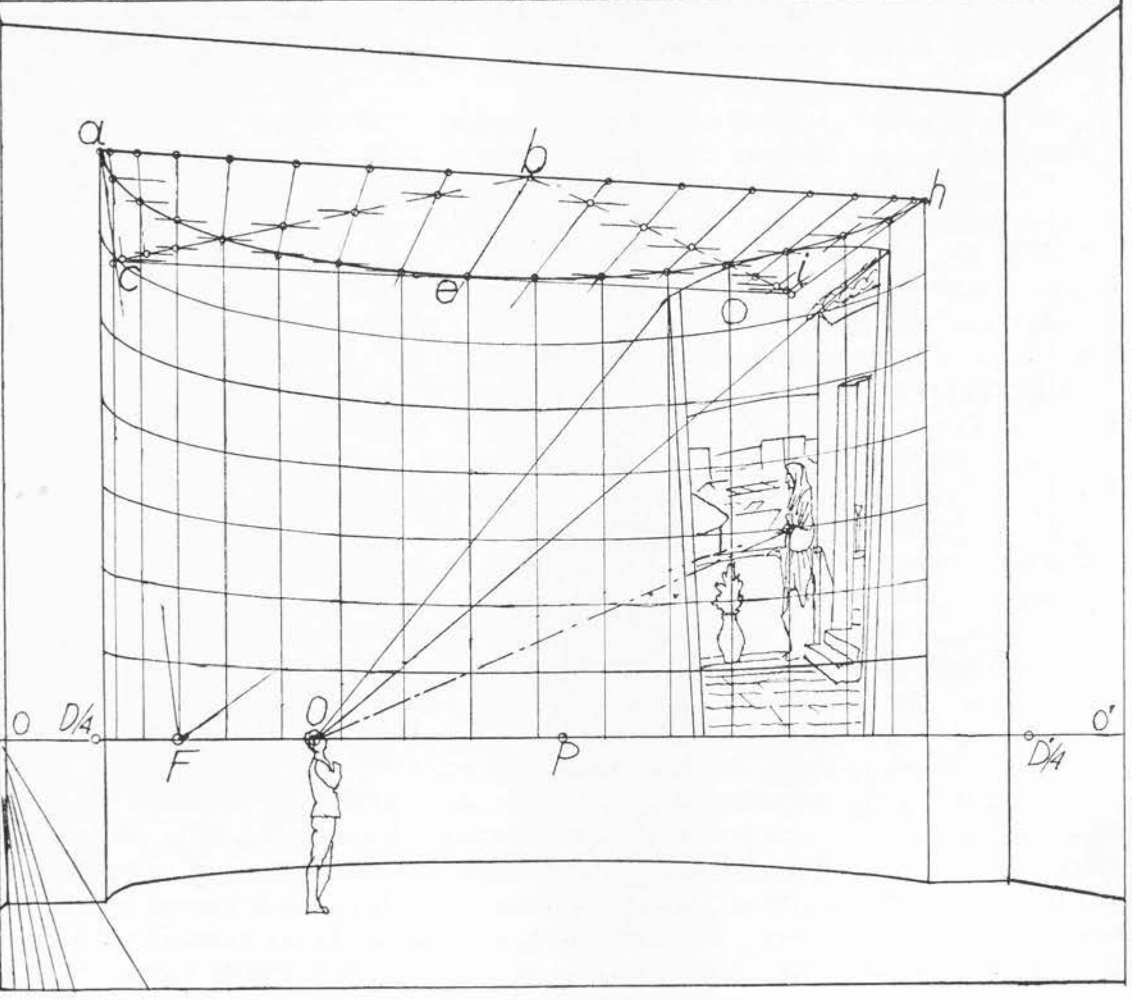


Fig. 298. (272, 273)

Cunoscînd aceste deformări teoretice, artistul va putea, după cum știm (269) să nu țină seama sau să țină seama de ele, numai parțial sau în întregime, ceea ce ar presupune de altfel că privitorul ar fi obligat să se așeze exact în punctul de vedere din epură. În ipoteza unei compoziții care putînd să fie privită de la o adîncime corespunzătoare ar ocupa întreaga firidă, artistul, știind cît de mult se deformează marginile laterale ale cîmpului său vizual, va căuta să distribuie figurile în grupări mai mici care să poată fi privite succesiv din puncte de vedere mai apropiate, să reducă înălțimea compoziției astfel încît să nu necesite înclinarea razei vizuale principale, să evite pe cît se poate liniile lungi ale unei arhitecturi monumentale, preferînd reprezentările suple ale unui peisaj ca acel din Parnasul lui Rafael (I, fig. 73).

Deformările perspective ale picturii monumentale pe suprafaţa cilindrică a bolţilor

274. — În general pe tabloul vertical nu putem reprezenta imaginea perspectivă a bolţilor care acoperă o încăpere de dimensiuni obişnuite. Putem reprezenta numai partea lor inferioară cînd naşterea lor este foarte joasă — eventual chiar la nivelul solului, cum se întîmplă în unele pivniţe, în metrouri (fig. 303) sau în vechea arhitecutră civilă şi monastică, căci nu pot fi cuprinse în cîmpul limitat de viziune clară a desenatorului chiar dacă sînt privite printr-o largă deschidere. Este motivul pentru care în cuprinsul acestui capitol, urmărind a da o imagine legată de realitate, în figurile care reprezintă diferitele feluri de bolţi, naşterea lor a fost luată atît de jos.

Bolţile pot fi însă reprezentate, aşa cum le vedem în realitate, adică ridicînd privirea spre ele, pe un tablou frontal înclinat în jos spre adîncul spaţiului (239—260) cum se arată în figura 260 în care se vede bolta semicilindrică a unui pod şi în figura 258 care înfăţişează o boltă moldovenească, boltă caracteristică pentru vechea noastră arhitectură: în cilindrul vertical purtat de patru pendentivi mari, patru arce semicilindrice, aşezate pieziş, micşorează diametrul cupolei, rezemate pe alţi patru pendentivi mici.

Bolţile, evident, pot fi reprezentate şi pe tabloul orizontal al plafoanelor încăperilor cum se arată în figura 287 în care se vede o boltă cilindrică cu chesoane şi în figurile 288 şi 289 în care bolţile cilindrice poartă o cupolă rezemată pe pendentivi.

Şi în încăperile de mari dimensiuni nu vedem decît partea inferioară a bolţilor în afară de cazul cînd acestea succedîndu-se în adîncul spaţiului şi deformate de depărtarea mereu crescîndă acoperă o galerie dezvoltată în adîncime.

De exemplu, din monumentala boltă emisferică a Panteonului din Roma (fig. 404) cîmpul de viziune clară a privitorului, din uşa de intrare, nu poate cuprinde în partea superioară a cercului lui decît o parte mică din primul rînd din chesoanele acestei bolţi. Atlasele istorice reprezintă această remarcabilă operă arhitecturală recurgînd la imagini perspective care, depăşind cu mult cîmpul de viziune clară, cuprind supărătoare anamorfoze. Acestea dispar însă de îndată ce sînt privite, cum s-a mai spus (I, 73 şi schema figurii 108, 325 fig. 355—356) prin orificiul unui ecran aşezat la mica depărtare a distanţei principale, egală cu jumătate din diametrul frontal al rotondei a cărei lungime se poate uşor repera pe mozaicul pavimentului.

Bolţile se văd în întregime, deformate numai de depărtare, cînd acoperă lungi galerii, chiar dacă sînt aşezate la o mare înălţime. Dar în cazul acesta, trebuie să ştim că bolta cea mai apropiată, cuprinsă în cîmpul de viziune clară, este la o mare depărtare de privitor. Astfel în figurile 314 şi 322 care ne arată o succesiune de bolţi de penetraţie sau de cupole pe pendentivi, arcada cea mai apropiată se află faţă de punctul de vedere, la o adîncime de 9,20 m în figura 314 şi de 10,24 m în figura 322 şi la o adîncime de 7 m în figura de pe pagina titlului primei părţi a acestei lucrări. Vom adăuga că în pictura în care Bonnington a reprezentat interiorul catedralei din Senlis (fig. 299) vrînd să cuprindă în cadrul tabloului şi bolta mai apropiată care ieşea din cîmpul său de viziune clară, a obţinut o supărătoare anamorfoză. (399)

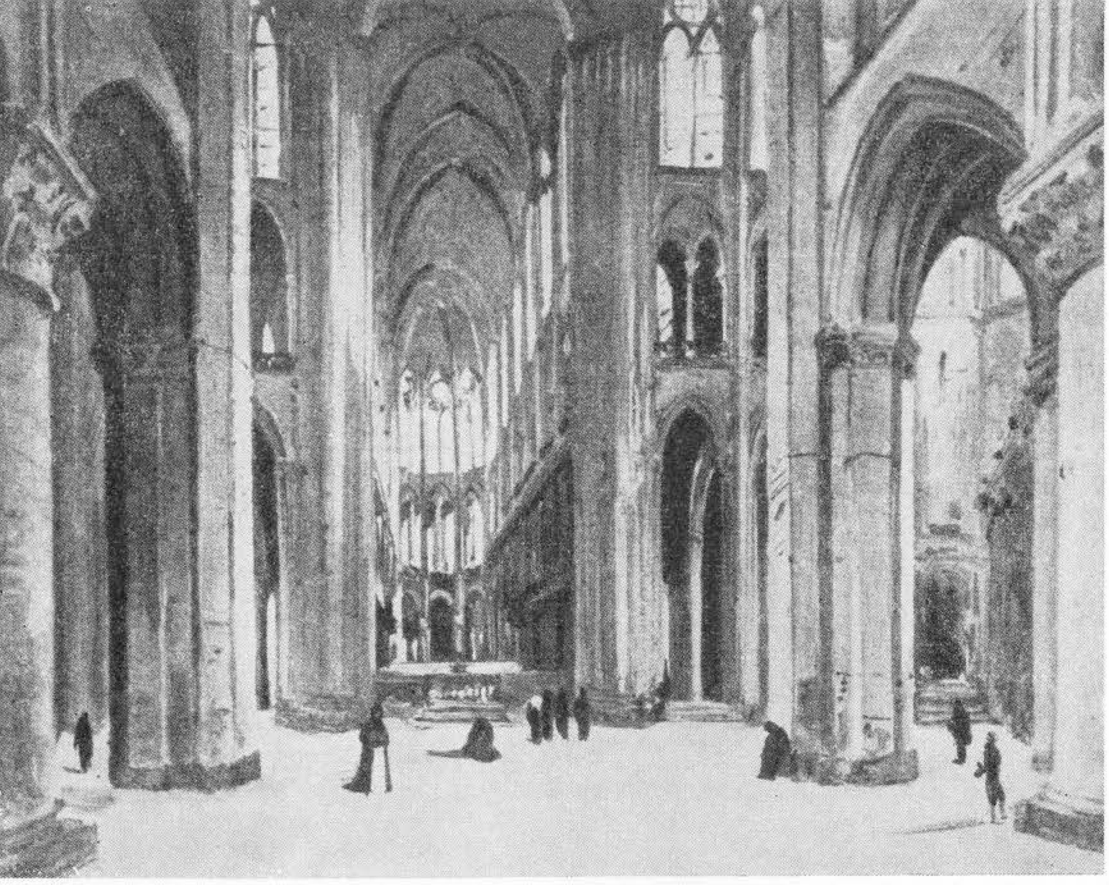


Fig. 299. (274, 276, 399) R. P. Bonington: Interiorul Catedralei din Senlis

275. — Pentru o orientare cît mai clară a viziunii plastice, atît în proiecțiile ortogonale ale bolților, firidelor etc. cît și în desfășuratele și în imaginile lor perspective s-au desenat aceleași rețele de patrulatere permițînd artistului să transpună cu ajutorul lor o compoziție plastică indiferent dacă o concepe în perspectivă, pe desfășurate sau pe proiecțiile ortogonale ale bolții respective.

Pentru a întreprinde studiul deformărilor perspective ale unei compoziții de pictură monumentală pe o boltă semicilindrică (277—280 fig. 301—305), mănăstirească (281—285 fig. 306—311), de penetrație (286—290 fig. 312—315), emisferică etc. va trebui să cunoaștem proiecțiile ei ortogonale (plan, secțiune transversală, secțiune longitudinală) precum și desfășurata ei la o scară dată. Explicațiile ce urmează vor putea fi urmărite pe bolta semicilindrică din figura 304.

Vom presupune că pe intradosul bolții respective s-a trasat, cu un procedeu oarecare, o rețea de pătrate sau de dreptunghiuri cu laturile de o dimensiune dată și că această

rețea a fost reprezentată întocmai la scara aleasă în proiecția verticală (fig. 304, II) în proiecția laterală (fig. 304, III) și pe desfășurata bolții (fig. 304 IV).

În continuare, vom presupune că la nașterea bolții se găsește un tablou orizontal transparent pe care se va trasa imaginea perspectivă a rețelei de pătrate sau de dreptunghiuri de pe intradosul bolții respective așa cum ar fi văzută din punctul de vedere *O'* al desenatorului. În această proiecție conică a rețelei pe tabloul orizontal transparent închipuit, care se va desena și pe proiecția orizontală a bolții (fig. 304, I) aceasta va prezenta evidente deformări perspective.

Neținînd seama de această rețea deformată, în deplină libertate, artistul va studia și definitiva compoziția sa pe proiecția orizontală a bolții, fără nici o deformare adică așa cum ar dori să apară celui care ar privi-o din punctul de vedere stabilit (fig. 304, I).

În sfîrșit, ținînd seama de rețeaua deformată pe care este desenată, compoziția va fi transpusă, din aproape în aproape și cît mai exact pe rețeaua nedeformată a desfășuratei pentru a fi mărită și desenată pe rețeaua nedeformată de pe intradosul bolții respective (fig. 304, IV).

Compoziția deformată, pictată pe rețeaua nedeformată de pe intradosul bolții, va apare nedeformată cînd va fi privită din punctul de vedere pentru care a fost studiată. Dacă deformările vor fi fost exprimate cu precizie, compoziția va putea apare privitorului ca și cum ar fi reprezentată pe un plan orizontal iar nu pe intradosul unei bolți. Artistul cunoscînd această problemă a deformării picturii monumentale va putea să o folosească în întregime, parțial sau să nu o folosească de loc, cum se va arăta mai departe.

276. — Este interesant să cunoaștem și condițiile în care se pot obține imaginile perspective ale acestor bolți, potrivit configurației încăperilor pe care le acoperă. Dacă acestea au o mare adîncime (bolta mănăstirească cu penetrație a Capelei Sixtine, fig. 291) bolta semicilindrică cu arcuri dublouri a marei galerii a muzeului Luvru, fig. 302, bolțile ogivale ale unei catedrale (fig. 299) imaginea perspectivă a bolților va putea fi stabilită în condiții obișnuite (fig. 314 galeria cu bolți de penetrație și fig. 322 galeria cu cupole pe pendentivi) deoarece de la o adîncime dată vor putea fi cuprinse în cîmpul de viziune clară a privitorului. Dar cînd bolta acoperă o încăpere pătrată sau circulară, chiar dacă nașterea ei nu se află la o mare înălțime (în fig. 303 nașterea bolții este la nivelul solului, iar în figurile 308, 313, 317, 321 la cota punctului de vedere) și desenatorul o privește din afara încăperii printr-o arcadă larg deschisă, pe un tablou vertical nu vom putea reprezenta decît o porțiune limitată din partea ei inferioară, cum se vede în figurile 308, 313, 317, 321.

Este ceea ce ne explică figura 300 în care prin litera Δ s-a notat adîncimea la care se află peretele din fața desenatorului, litera L lățimea tabloului (circular, pătrat, dreptunghiular, în înălțime sau în lățime) și litera I înălțimea tabloului deasupra liniei orizontului. Constatăm, potrivit deschiderii maxime a unghiului de viziune clară, că dintr-o boltă a cărei naștere ar coincide cu linia orizontului nu vom putea vedea decît o înălțime egală cu jumătatea adîncimii peretelui încăperii (dacă tabloul este circular), numai o treime (cînd tabloul este pătrat) circa trei șeptimi sau numai o pătrime cînd tabloul este dreptunghiular în înălțime sau în lățime.

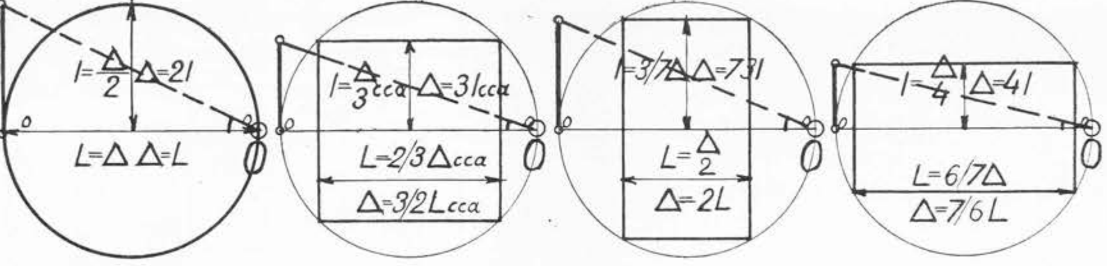


Fig. 300. (276)

Imagini mai complete ale bolților se pot obține, firește, pe tablouri înclinate (fig. 256, 258, 260, 269, 279—283, 285) dar prin trasee perspective exacte sau aproximative (fig. 299) ca și cu obiective speciale se pot obține și pe un tablou vertical desene, picturi sau fotografii care cuprind un cîmp mult mai mare decît cel vizual normal. Știm cum aceste reprezentări (I, 73, fig. 108) capătă un relief de un surprinzător realism apropiat de cel stereoscopic cînd le privim cu un singur ochi prin orificiul unui ecran așezat la mica distanță principală corespunzătoare.

Bolta semicilindrică

277. — Bolta semicilindrică se reazemă pe doi pereți verticali paraleli și adesea, cînd are o mare lungime, este completată cu arcuri dublouri (fig. 301, 302, și 303). Bolta poate fi semicirculară (fig. 301, 302 și 303) sau semieliptică cu axul mare orizontal (subînălțată) sau cu axul mic orizontal (suprainălțată). Bolta semicilindrică reprezentată la scara de 5 mm pe metru în figura 301 în proiecție orizontală (I), în proiecție verticală (II), în proiecție laterală (III), și desfășurată (IV), este semicirculară cu arcuri dublouri la fiecare 5 m. În aceste proiecții s-a desenat rețeaua de pătrate cu ajutorul căreia, în practică, s-ar putea transpune pe boltă și pe arcurile dublouri compoziția decorativă nefigurativă care, eventual, ar fi reprezentată, fără deformări, pe desfășurată. Diviziunile egale, de mărimea aproximativă a unui metru au fost luate între a' și b' în proiecție verticală din care cu linii de ordine au fost proiectate în plan (proiecție orizontală) și în secție longitudinală (proiecție laterală). Cu același număr de diviziuni egale s-a măsurat și lungimea AB a desfășuratei. În același fel s-au desenat și diviziunile arcului dublou. S-ar fi procedat tot așa dacă bolta ar fi avut un profil eliptic.

278. — Nu credem că este necesar să dăm explicații speciale pentru felul în care se poate obține imaginea perspectivă a unei bolți cilindrice cînd o privim în sensul adîncimii ei (fig. 302), dar cînd este privită în sensul lățimii ei (fig. 303) trebuie să ne asigurăm că punctul de vedere se găsește în cuprinsul ei sau — în cazul cînd e privită din afara ei printr-o deschidere de lărgime dată — la o adîncime corespunzătoare față de peretele din fața desenatorului. Va trebui să determinăm în condițiile date lungimea distanței principale pentru a putea fixa în tablou punctul de distanță redus $D/4$, procedînd așa cum se arată

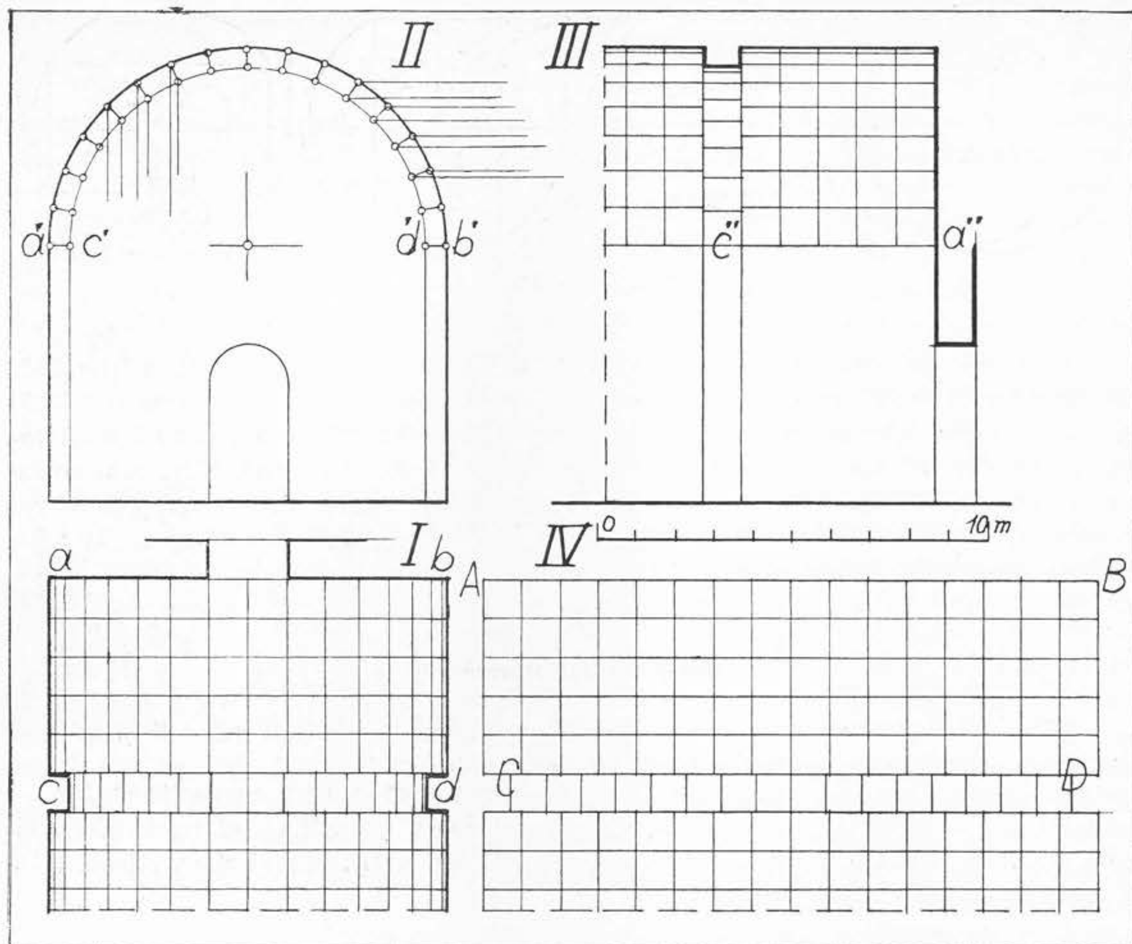


Fig. 301. (275, 277)

în figura 303, care presupune că bolta semicilindrică dată care are un diametru de 18 m este privită din afară de la o adîncime de 2 m, adică de la o adîncime totală de 20 m față de peretele opus al bolții. Procedînd în perspectivă inversă desenatorul va schița figurile compoziției sale în mărimea dorită și va determina linia orizontului OO'. În mijlocul ei va preciza punctul principal P. Apoi va desena urma $n'n_1'$ a peretelui din fundul încăperii boltite, urmă care în ipoteza noastră reprezintă și nașterea bolții semicirculare la o cotă de 1,60 m sub linia orizontului. Cu o dreaptă ajutătoare care nu e reprezentată în figură s-a determinat segmentul Pm egal cu 1 m. Repetînd de cinci ori acest segment pe linia orizontului (20 m:4=5 m) determinăm punctele de distanță $D/4$ și $D'/4$ ale imaginii perspective. Vom avea grijă ca aceasta să se înscrie într-un cadru care să nu depășească cercul descris cu centrul în punctul P cu o rază egală cu segmentul $D/4$ $D'/4$,

(20 m: 2=10 m). Cunoscînd aceste elemente perspective vom desena imaginea perspectivă a bolții semicilindrice, a arcelor dublouri și a rețelei de pătrate necesare transpunerii în această imagine a unei compoziții de pictură monumentală, în condițiile dorite, cum se arată în figura 303. S-a presupus că arcurile dublouri de 1 m×1 m se găsesc la intervale *ab* de cîte 8 m. Luînd segmentul *ac* de 9 m (raza bolții semicilindrice) descriem arcul *aa'* al bolții și arcul *dd'* al arcului dublou. Pe arcul *aa'* luăm segmentele *a*1, 1—2, 2—3 de cîte un metru pentru desenarea rețelei pe imaginea perspectivă a bolții și a arcului dublou care se obține punct cu punct cum se vede în figură și cum se explică numai pentru punctele r_1 și s_1. Prin punctul 7 de pe arcul *aa'* s-a dus orizontala *t*, *r*, 7, 7', pe care s-au luat segmentele *r'* și *s'* egale cu segmentele *r* (o pătrime din segmentul *t*—7) și *s* (o pătrime din segmentul 7—*u*). Pe dreapta de capăt P—7', prelungită, dreptele duse din D'/4 prin capetele segmentelor *r'* și *s'*, prelungite, determină punctele r_1 și s_1 prin care va trece imaginea perspectivă a bolții semicilindrice și a arcului dublou.

Fig. 302. (275, 276 277, 278) R. P. Bonington: Marea galerie de la Luvru

După ce s-a construit imaginea perspectivă a acestor două arce unind cu curbe continui punctele găsite cum s-a arătat mai sus, trebuie să facem o construcție specială pentru a desena tot punct cu punct, odată cu grosimea arcului dublou și rețeaua de pătrate corespunzătoare. Ducînd dreptele de capăt *Pb* și *Pc*, prelungite, obținem pe planul obiectelor proiecția orizontală a arcului dublou. Luînd segmentul *bv* de 2,25 m (o pătrime din raza de 9 m) și ducînd dreapta *D*/4*v*, prelungită, determinăm pe dreapta de capăt *Pb*, prelungită, imaginea perspectivă *C* a centrului semicercului bolții date. Ducînd raza r_1C obținem la intersecția ei cu imaginea perspectivă a arcului dublou, punctul corespunzător r_2. Folosind proiecția orizontală a acestui arc, prin linii de ordine r_2r_3, r_3r_4 și r_4r_5 obținem în r_5 (pe orizontala punctului r_2) unul din punctele arcului dublou și în r_2r_5 una din liniile rețelei de pătrate.

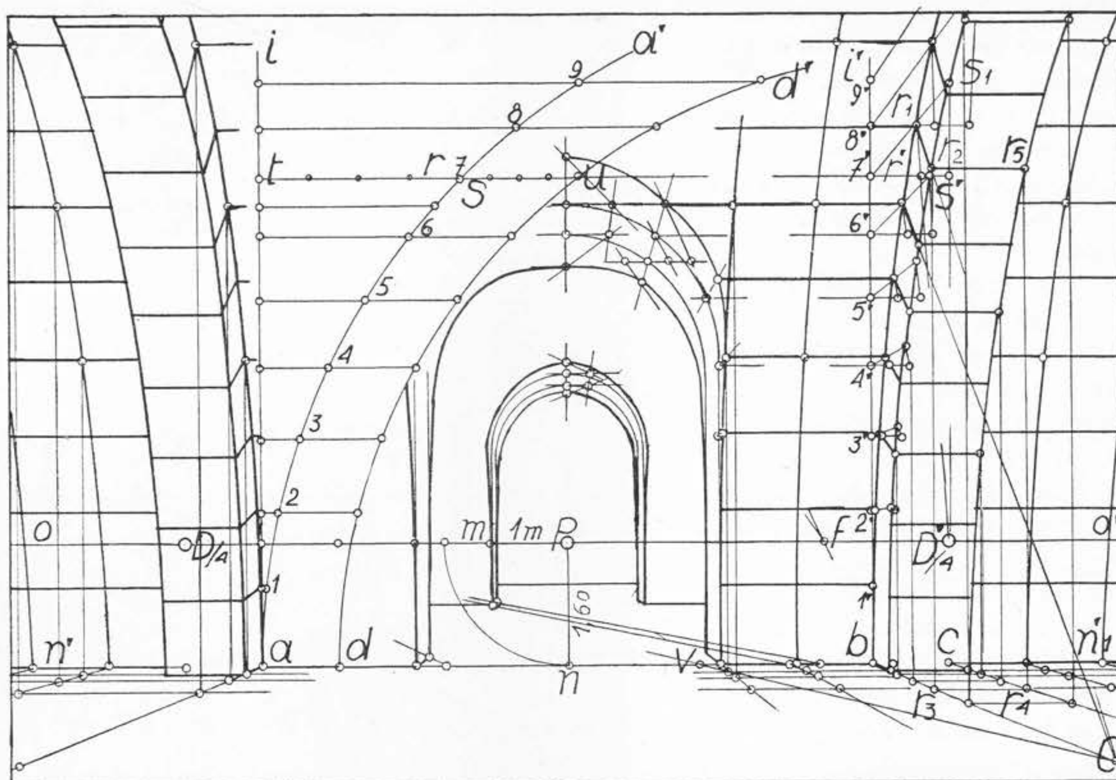


Fig. 303. (274, 276, 277, 278, 397)

În figură se mai arată cum, cu ajutorul proiecției orizontale s-a completat rețeaua de pătrate a bolții, cum s-a desenat (folosind și punctul de distanță $D'/4$ și punctul accidental de fugă *f*) deschiderea arcată care face penetrație în boltă precum și, în adîncul spațiului, o succesiune de alte două bolți semicilindrice paralele și egale cu aceea din primul plan.

Deformările perspective ale picturii monumentale pe bolta semicilindrică

Vom examina două cazuri și anume:

a) bolta semicilindrică se află la o înălțime destul de mare pentru ca privitorul să o poată cuprinde în întregime în cîmpul său de viziune clară (fig. 304).

b) privitorul nu poate cuprinde în cîmpul său de viziune clară, dintr-o dată, întreaga boltă (fig. 305 și 309).

279. — a) *Compoziție pe întreaga boltă.* Figura 304 presupune că distanța principală *OP* este egală cu îndoitul diagonalei *P'd'* a pătratului ale cărui laturi fiind egale cu dia-

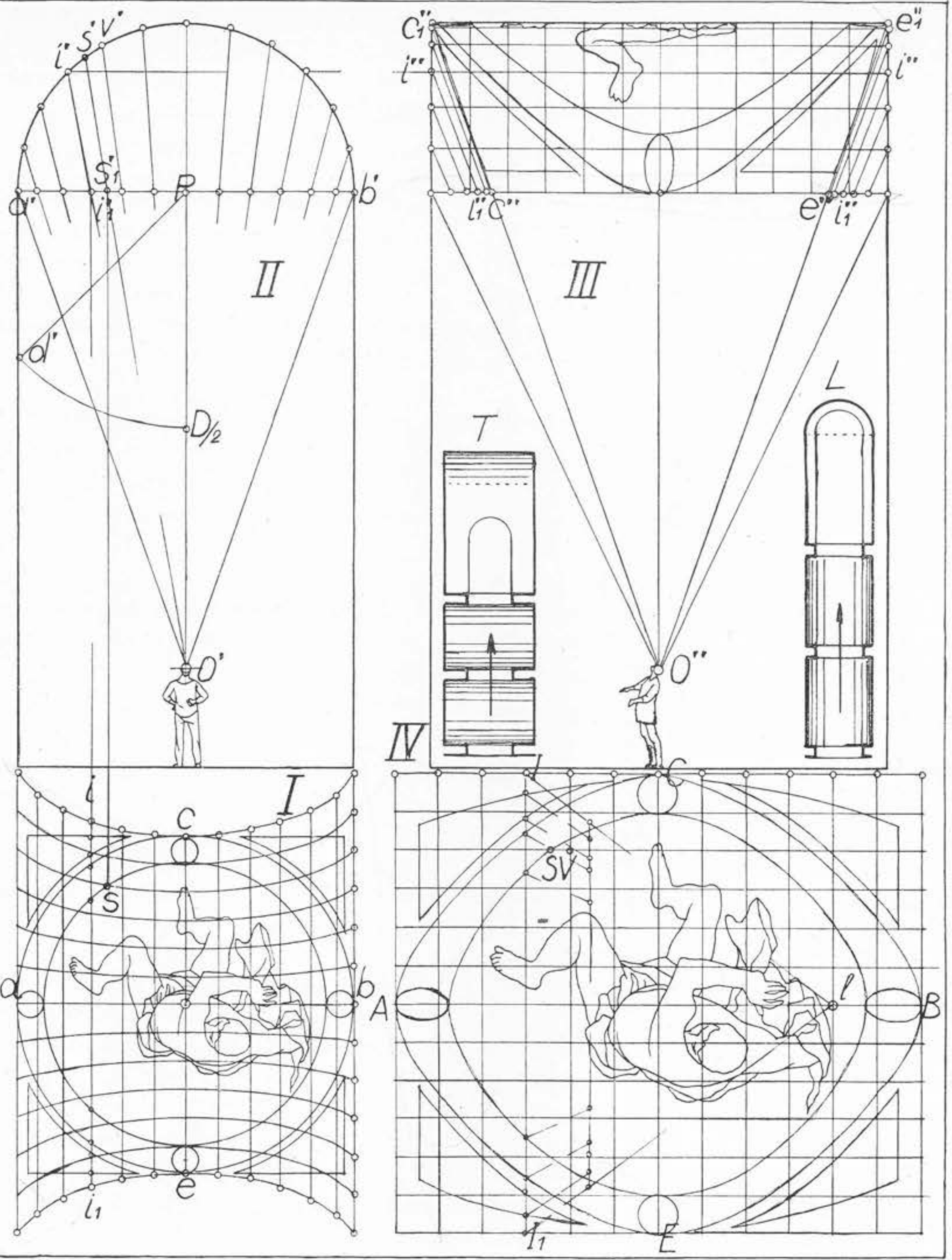


Fig. 304. (275, 279, 280, 284)

metrul *ab* sau *a'b'* al semicercului bolții semicilindrice date, poate fi cuprins în întregime, în cîmpul vizual al desenatorului cu punctul de vedere în *O'* sau *O"*.

Vom desena o rețea de patrulatere în proiecția verticală (fig. 304 II), în proiecția laterală (fig. 304 III) și pe desfășurată (fig. 304 IV) după cum urmează:

În proiecția verticală vom împărți într-un număr de părți egale semicercul *a'b'*. În proiecție laterală vom lua segmentul *c"e"* egal cu diametrul *a'b'* al bolții semicilindrice date și vom duce razele vizuale *O"c"* și *O"e"* care, prelungite, vor determina lungimea generatoarei de contur aparent $c_1''e_1''$ a bolții, care e cuprinsă în cîmpul vizual al privitorului situat în punctul *O"*. Vom împărți într-un număr de părți egale această generatoare și cu linii de ordine — folosind diviziunile de pe semicercul *a'b'* vom desena în proiecție laterală a bolții rețeaua deformată de pătrate sau dreptunghiuri, cum se vede în figura 304 III. Pentru desfășurata (fig. 304 IV) vom lua în *CE* diviziunile din $c_1''e_1''$ și în *AB* diviziunile de pe semicercul *a'b'*.

Proiectarea conică a rețelei desenate pe boltă pe planul orizontal transparent presupus la nașterea bolții. În proiecție verticală (fig. 304 II) precizăm pe diametrul *a'b'* punctele de intersecție (i_1') cu razele vizuale care unesc punctul de vedere *O'* cu diviziunile (*i'*) de pe semicercul *a'b'*. Prin linii de ordine desenăm în proiecție orizontală generatoarele bolții, proiectate conic în ii_1.

În proiecție laterală precizăm pe generatoarea *c"e"*, prelungită, punctele de intersecție (i_1'') cu razele vizuale care unesc punctul de vedere *O"* cu capetele diferitelor generatoare, proiectate conic în i_1''. Prin linii de ordine (nereprezentate în epură) în proiecția orizontală dăm generatoarelor (ii_1) lungimile corespunzătoare, determinate conic în proiecția laterală. Cu o scară divergentă obișnuită împărțim generatoarele (ii_1) în același număr de părți egale cu generatoarea $c_1 e_1''$ și unind printr-o curbă continuă punctele de pe toate generatoarele vom obține în proiecția orizontală rețeaua de pe boltă, proiectată conic.

Fără a ține seama de această rețea deformată, artistul va desena în proiecția orizontală compoziția sa, fără nici o deformare, așa cum dorește să fie văzută din punctul de vedere prestabilit. Evident că în orientarea figurilor compoziției respective artistul va trebui să respecte sensul în care circulă privitorii și să așeze capetele spre intrare, căci axul bolții semicilindrice poate fi în sensul circulației (fig. 302 și 304 *L*) sau transversal (fig. 303 și fig. 304 T).

Urmează să transpunem, deformînd-o, această compoziție pe rețeaua nedeformată a desfășuratei, operație care se poate face cu mare exactitate reperînd toate punctele de intersecție ale desenului dat cu liniile rețelei. Pentru punctele de pe generatoare se vor folosi scări divergente, cum se arată în fig. 304 I și IV pentru generatoarea ii_1. Luînd pe o bandă de hîrtie toate punctele desenului de pe această generatoare, le marcăm pe desfășurată, ținînd banda de hîrtie paralelă cu generatoarea corespunzătoare II_1 acolo unde capetele ei coincid cu razele *lI* și lI_1 ale scării anume întocmite în acest scop.

Pentru punctele desenului de pe directoare se va proceda cum se arată pentru punctul *S*. Prin punctul s_1' de pe linia de ordine dusă prin punctul dat se duce în proiecție verticală raza vizuală $O's_1'$ care, prelungită, precizează punctul corespunzător *s'*. În desfășurată vom lua segmentul *SV* egal cu segmentul *S'V'* pentru a determina punctul căutat *S*.

Procedînd în felul acesta vom obține pe desfășurata imaginea deformată a compoziției care, redesenată în mărime de execuție se va putea transpune pe intradosul bolții respective.

280. — b) *Compoziție numai pe o suprafață limitată* a bolții semicilindrice. Bolta reprezentată în figura 305 este prea joasă pentru a putea fi cuprinsă în cîmpul de viziune clară a privitorului. Dacă din mijlocul sălii privește spre zenit, planul orizontal *ab* presu-

Fig. 305. (275, 280)

pus transparent, pe care îl va putea cuprinde nu va putea fi la naşterea bolţii ci la o înălţime $O'P$ care să nu fie inferioară diametrului cercului în care se va înscri compoziţia de pe tabloul respectiv iar dacă, situat la o depărtare nu prea mică de pereţii laterali ai sălii, priveşte din O'_1 zona inferioară a bolţii, planul înclinat al tabloului descendent spre adîncimea spaţiului presupus transparent, pe care îl va putea cuprinde, înclinînd în sus, spre adîncul spaţiului, raza sa vizuală principală O'_1P_1, va trebui să se înscrie într-un cerc al cărui diametru să nu depăşească lungimea distanţei principale O'_1P_1.

Vom avea deci, în acest caz, trei compoziţii şi anume una în mijlocul bolţii care se va studia în condiţiile arătate mai sus (279 fig. 304), şi două în zonele superioare laterale ale bolţii care, pentru privitor, vor apare ca un registru de compoziţie suprapus celui existent, eventual, pe pereţii laterali ai sălii, ca o continuare a acesteia.

Compoziţia de pe tabloul orizontal. Pe intradosul bolţii reţeaua de pătrate sau de dreptunghiuri a fost desenată ca mai sus (279): arcul $a'b'$ a fost împărţit în şase segmente egale iar generatoarele, egale cu coarda ab, în cîte opt părţi egale (fig. 305 I). În desfăşurată (fig. 305 III) această reţea ne apare nedeformată.

Pe planul orizontal al tabloului, presupus transparent, proiecţia conică a reţelei de pe boltă se obţine folosind punctul de vedere O'.

Pentru generatoare, razele vizuale $(O'i')$ care unesc punctul de vedere O' cu capetele segmentelor de pe boltă (i') ne dau proiecţia lor conică (i'_1). Cu linii de ordine, nereprezentate în figură, le desenăm şi în proiecţia orizontală (fig. 305, II).

Pentru a obţine şi proiecţia conică a directoarelor, cu linii de ordine $(e'e'')$ vom desena numai parţial proiecţia laterală $(e''b')$ a bolţii. Proiectînd conic în e''_1, i''_1 etc. punctele e'', i'' etc. vom obţine pe planul orizontal al tabloului segmentele Pe''_1, Pi''_1 etc. În proiecţie orizontală vom lua segmentele respective (Pe, Pi_1 etc.) egale cu segmentele de mai sus şi cu o scară divergentă obişnuită vom împărţi diferitele generatoare în acelaşi număr (opt) de părţi egale. Unind prin curbe continui punctele de pe toate generatoarele vom obţine în proiecţie orizontală reţeaua de pe boltă, proiectată conic.

Compoziţia studiată pe tablou va fi transpusă pe desfăşurată, operaţie ce se poate face cu mare exactitate folosind scări divergente sau prin linii de ordine, cum s-a arătat mai sus şi cum se vede în figura 305 I, II şi III.

Compoziţie pe tabloul înclinat. Pe intradosul bolţii (fig. 305 I), şi pe desfăşurată (fig. 305 V) reţeaua are în înălţime cinci şi în lăţime opt dreptunghiuri nedeformate.

Pe tabloul înclinat $l'm'n's'$ prin raze vizuale (O'_1r') determinăm poziţia generatoarelor (r'_1) în proiecţia verticală (fig. 305 I) şi apoi pe tablou în r (fig. 305 IV).

Pentru directoare întocmim o proiecţie laterală $l''m''n''s''$ a tabloului pe care prin linii de ordine $(n'n''r'r'')$ şi prin raze vizuale $(O'a', O'r'')$ determinăm lungimea generatoarelor (n''_1s'', r''_1t'') pe care le transpunem apoi pe tablou (în ns, rt, lm etc.). Cu scara divergentă obişnuită împărţim în părţi egale (opt) generatoarele pentru a putea desena liniile curbe ale directoarelor proiectate conic pe tablou.

Cu aceleaşi procedee cunoscute şi arătate în figura 305 I, IV şi V vom transpune pe desfăşurată, doformînd-o pentru a fi aplicată pe boltă, compoziţia nedeformată de pe tablou.

Bolta mănăstirească

281. — Bolta mănăstirească deasupra unei încăperi pătrate rezultă din întretăierea a două bolți semicilindrice care se sprijină fiecare pe cîte doi pereți paraleli (fig. 306—307). Generatoarele celor două bolți sînt perpendiculare reciproc iar intersecțiile lor, cuprinse în planele verticale diagonale ale încăperii pătrate, descriu în spațiu două curbe eliptice. Muchiile intrînde ale intersecțiilor celor două bolți se atenuează treptat în partea lor superioară și se topesc în mijlocul încăperii într-un plan orizontal de dimensiuni reduse pe care motivele pictate prezintă numai neglijabile deformări perspective.

Bolta mănăstirească poate acoperi și o încăpere dreptunghiulară (fig. 306 A și B). Cînd diferența dintre lungimea pereților e mică, va fi semicirculară numai bolta dintre pereții mai apropiați. Între pereții mai depărtați, pentru a avea la cheie aceeași înălțime, bolta va avea un profil eliptic cu axul mare orizontal (fig. 306 B). În cazul în care va fi semicilindrică bolta dintre pereții mai depărtați, bolta dintre pereții mai apropiați va fi eliptică, dar cu axul mare vertical (fig. 306 A).

Cînd diferența dintre laturi e mare, bolta mănăstirească va fi despărțită în două părți de o boltă semicilindrică mai scurtă sau mai lungă (fig. 306 C).

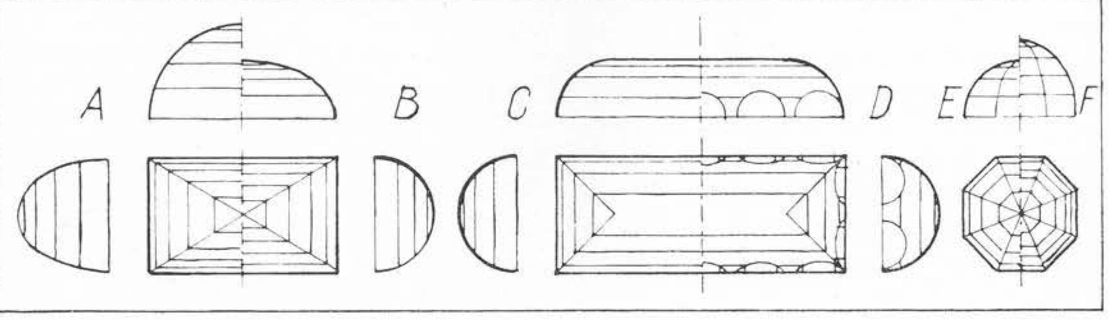
Bolta mănăstirească poate acoperi și o încăpere poligonală (fig. 306 E).

Pentru ca încăperile acoperite cu bolți mănăstirești să fie mai luminoase, adesea deschiderile arcate din pereți, înălțîndu-se deasupra nașterii bolții, pătrund în partea ei inferioară. Cînd aceste *penetrații* se află pe toate laturile încăperii și pornesc chiar din colțurile acesteia, ca în Capela Sixtină (fig. 291 și 292) ele transformă — numai în partea lor inferioară — muchiile intrînde ale bolții mănăstirești în muchii ieșinde de felul celor ce vom întîlni mai departe (386) la bolțile de penetrație.

Proiecțiile ortogonale și desfășurata bolții mănăstirești.

282. — În fig. 307 s-a reprezentat o boltă mănăstirească pe plan pătrat. Atît în proiecția orizontală (fig. 307 I) cît și în proiecția verticală (fig. 307 II) și în desfășurată (fig. 307 III) s-a desenat rețeaua de pătrate. În acest scop s-au luat segmente egale (9)

Fig. 306. (275, 281)



pe linia orizontală trasată pe pereți la naşterea bolții şi s-a împărțit semicercul $a'c'b'$ într-un număr de segmente egale (14). Prin primele diviziuni s-au desenat în proiecție orizontală și în proiecție verticală segmente de arce verticale care s-au întîlnit două cîte două pe muchiile diagonale ale bolții. Prin celelalte diviziuni s-au desenat linii orizontale care au alcătuit pe intradosul bolții pătratele rețelei.

Desfăşurata bolții (fig. 307 III) s-a obținut luînd pe axul AB segmente egale cu cele luate pe semicercul $a'c'b'$ iar pe perpendicularele duse pe acest ax prin capetele acestor segmente s-au luat segmente egale cu cele măsurate fie în proiecție orizontală fie în proiecție verticală (EI=ei=e'i').

După cum s-a explicat mai sus (276) figura 308 ne arată cît de restrînsă este porțiunea de boltă mănăstirească pe plan pătrat pe care o poate cuprinde pe un tablou vertical cîmpul nostru de viziunea clară, chiar atunci cînd naşterea bolții nu e mai sus de nivelul punctului de vedere O şi cînd acesta e aşezat în afara încăperii privită printr-o largă deschidere.

Deformările perspective de pe bolta mănăstirească

283. — Se vor studia în aceleaşi condiții ca acelea de pe bolta semicilindrică.

Pe suprafața cilindrică a bolților mănăstireşti, imaginile muchiilor verticale ale elementelor arhitectonice ne vor apare curbe și anume, pentru privitorul situat în mijlocul încăperii, cu atît mai eliptice cu cît sînt mai spre margine (fig. 309). Cînd nu se pot evita se va putea proceda cum se arată mai jos. Vom considera că:

a) bolta, fiind aşezată la o mare înălțime, poate fi cuprinsă în întregime dintr-o singură privire (fig. 310) din mijlocul încăperii;

b) bolta fiind mai joasă, privitorul va privi succesiv cele patru părți componente ale bolții aşezîndu-se în punctul de vedere respectiv cel mai potrivit (fig. 311). Deformările perspective vor fi mai atenuate decît în cazul precedent.

284. — a) Pe intradosul bolții în proiecție verticală (fig. 310 II) și în desfăşurată (fig. 310 III) rețeaua de pătrate sau de dreptunghiuri a fost obținută ca în figura 304, cu deosebirea că pe linia orizontală de la naşterea bolții s-au luat numai 8 segmente egale.

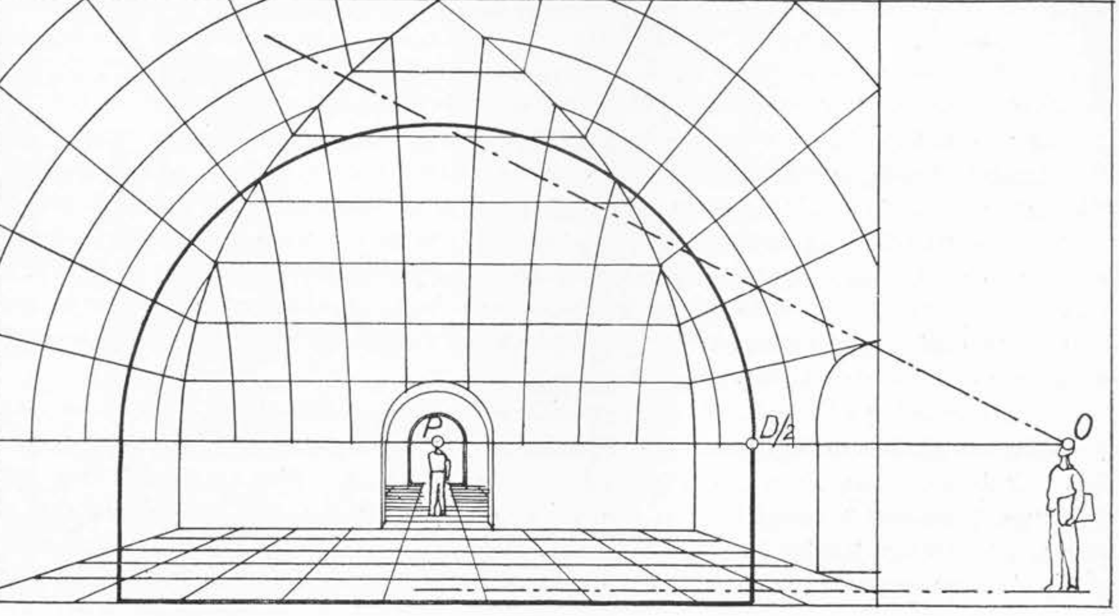
Proiectarea conică a acestei rețele de pe intradosul bolții pe planul orizontal al tabloului orizontal, presupus transparent, de la naşterea bolții se va face cum se arată în figura 310 I.

Segmentele de pe semicercul $a'c'b'$ se proiectează conic cu raze care unesc capetele (i') ale acestor segmente cu punctul de vedere O' pentru a obține punctele lor de intersecție (i_1') cu diametrul $a'b'$, puncte ce, prin linii de ordine, ne permit să desenăm în proiecție orizontală liniile orizontale ale rețelei care proiectate conic trec prin punctele corespunzătoare (i) (jumătatea stîngă a figurii 310 I și II).

Proiectarea conică a arcurilor de cerc ale rețelei desenate pe boltă se arată în jumătatea dreaptă a figurii 310 I și II. Punctele $d'd$, $e'e$, $f'f$, $g'g$ se află pe planul orizontal al tabloului. Punctele h', j', k', l', m' se proiectează conic cu razele $h'O'$, $j'O'$ etc. în

Fig. 307. (275, 282)

Fig. 308. (275, 276, 282, 397)



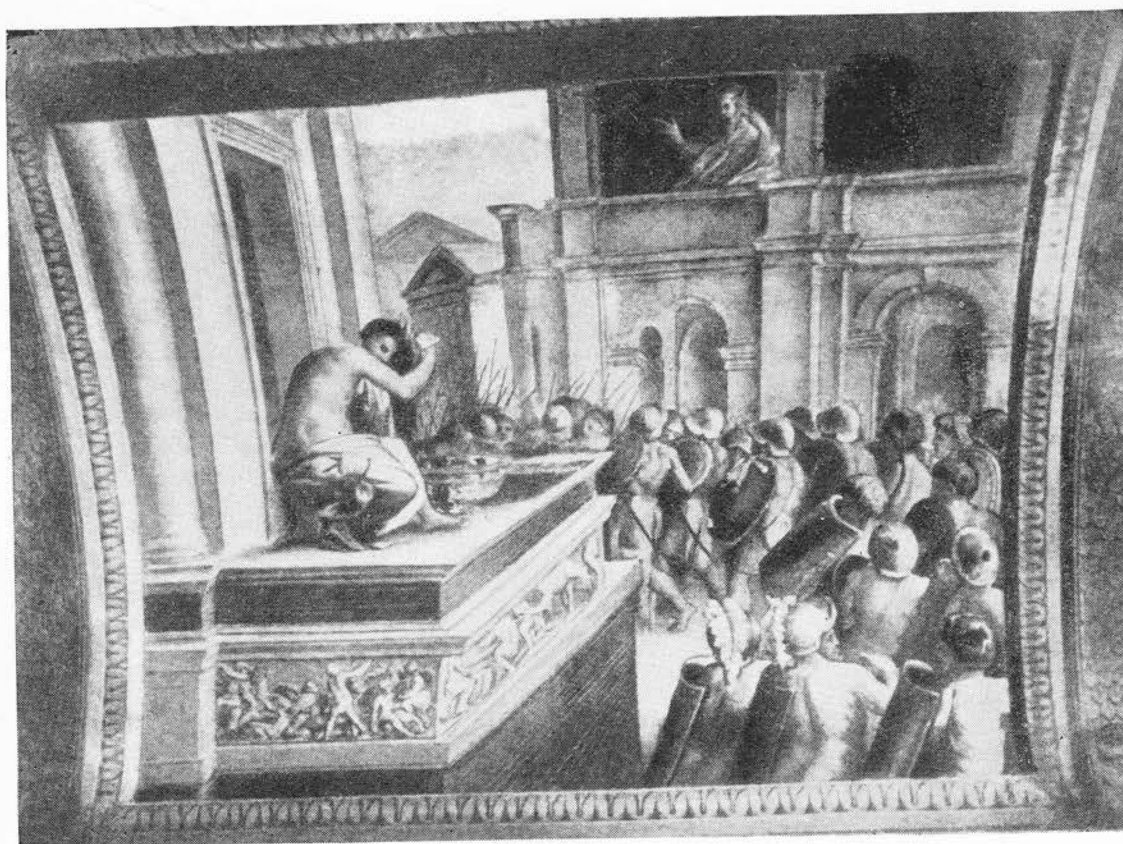


Fig. 309. (275, 279, 283) Rafael: David și Batșeba

punctele h_1', j_1 etc. în proiecție verticală, și prin linii de ordine, în punctele h, j etc. în proiecție orizontală.

Pentru a arăta în continuare mersul lucrării, poziția punctelor d, h, j, k și m (punctul l se află chiar pe muchia diagonală a bolții) față de axul gc a fost repetată față de axul cb, precizîndu-se punctele d_1, h_1, j_1, k_1 și m_1 pentru a arăta cum împărțind cu o scară divergentă obișnuită în trei părți egale adîncimea punctelor d_1, h_1, j_1, și k_1 față de axul cb și în două părți egale adîncimea punctului l s-au găsit punctele care unite prin linii continui să întregească pe planul orizontal al tabloului proiecția conică a rețelei desenate pe intradosul bolții.

Compoziția nedeformată ce se va studia pe tabloul orizontal (fig. 310 I) va putea fi transpusă cu aproximație sau cu cea mai mare exactitate pe desfășurata respectivă (fig. 310 III). Se dau două exemple: încadramentul t de pe tablou, proiectat prin linii de ordine în proiecția verticală în t_1' este proiectat conic cu raze pornind din punctul de vedere, pe intradosul bolții în t', de unde, cu banda de hîrtie este transpus pe desfășurată în T. Punctele compoziției de pe axul uc, luate cu banda de hîrtie au fost desenate pe

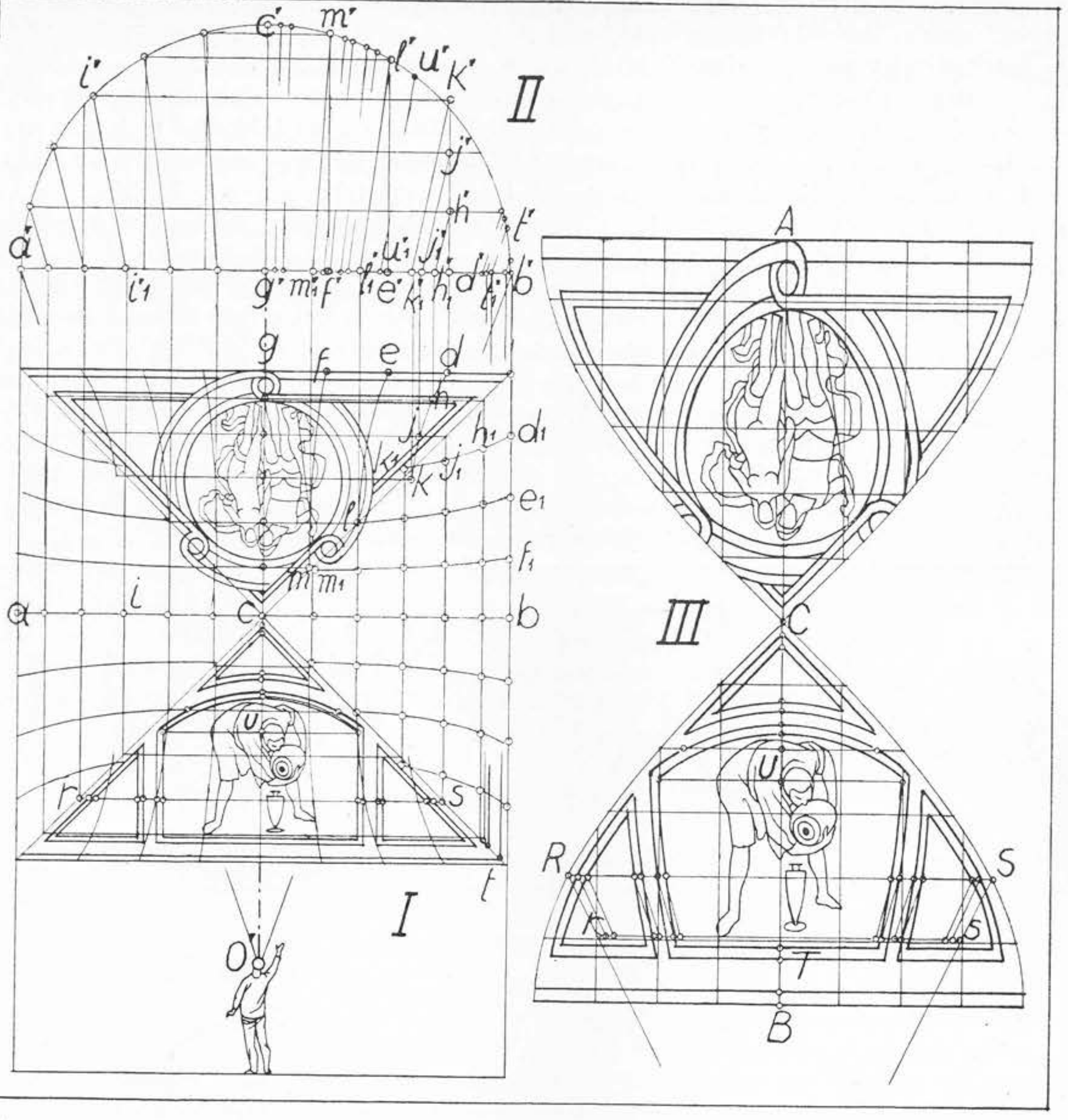


Fig. 310. (275, 283, 284)

diametrul $a'b'$ între punctele g' şi u_1' pentru a fi proiectate conic pe intradosul bolţii între punctele c' şi u' de unde au fost transpuse din aproape în aproape pe desfăşurată în UC.

S-a arătat mai sus (269) cum pot fi interpretate plastic deformările teoretice obţinute pe calea arătată aici.

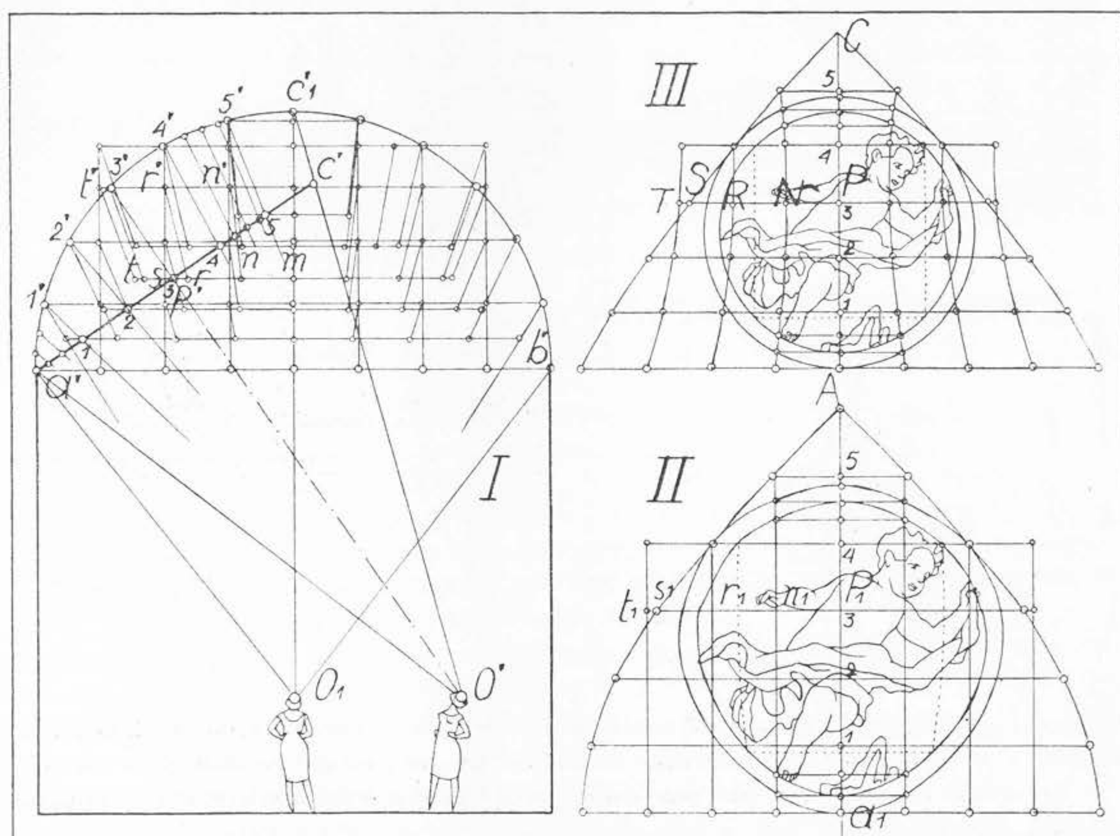
285. — b) Cînd fiecare din cele patru părţi componente ale bolţii mănăstireşti va fi privită aparte, tabloul presupus transparent pe care se va studia compoziţia va fi înclinat şi perpendicular pe raza vizuală principală a desenatorului $O'P'$.

Reţeaua pe intradosul bolţii şi desfăşurata se vor desena ca în cazul precedent.

Proiecţia conică a acestei reţele pe planul înclinat $a'c'$ al tabloului se face, pentru liniile orizontale ale reţelei luînd punctele de intersecţie cu planul tabloului a', 1, 2, P, 4, 5, c' ale razelor vizuale care unesc punctul de vedere O' cu capetele $1'$, $2'$, $3'$, $4'$, $5'$ ale segmentelor de pe semicercul $a'c'_1$. Pentru a obţine traseul deformat al reţelei pe planul tabloului (fig. 311 III) vom reproduce cu banda de hîrtie aceste segmente pe axul AC.

Dacă prin toate aceste puncte ducem orizontale, lungimea lor precum şi punctele lor de intersecţie cu arcele de cerc ale reţelei se pot obţine, proiectîndu-le conic pe aceste orizontale, la intersecţiile lor cu razele vizuale care unesc punctul de vedere O_1 cu punctele corespunzătoare de pe intradosul bolţii, aşa cum se arată pentru orizontala dusă prin punctul 3 şi pe care, cu razele $t'O_1$, $3'O_1$, $r'O_1$ şi $n'O_1$ s-au determinat punctele t, s (pe unde va trece muchia bolţii), r şi n, puncte transportate în T, S, R şi N pe tablou

Fig. 311. (275, 283, 285)



(fig. 311 III). Unind prin curbe punctele astfel precizate pe toate orizontalele, obținem pe tablou, deformată, imaginea completă a rețelei de pe boltă.

Compoziția nedeformată desenată pe această rețea deformată (fig. 311 III) va fi transpusă, pentru ca, mărită, să poată fi reprodusă pe boltă, pe desfășurată (fig. 311 II) fie cu aproximație, fie cu cea mai mare exactitate cum se arată pentru punctele de pe segmentul $A-1$ și $4-5$ din compoziție (III) transpuse în $a'-1$ și $4-5$ pe tablou (I) proiectate conic pe boltă în $a'-1'$ și $4'-5'$ (I) și transpuse de aci pe desfășurată în a_1-1 și $4-5$ (II). Interpretarea plastică a acestor deformări perspective teoretice mai atenuate decît în cazul precedent vor putea fi folosite cu mai mare ușurință (269).

Bolta de penetrație

286. — Ca și bolta mănăstirească, bolta de penetrație deasupra unei încăperi pătrate rezultă tot din întretăierea a două bolți semicilindrice dar astfel dispuse, perpendiculare reciproc, încît intersecțiile lor, cuprinse în planele verticale diagonale ale încăperii care descriu în spațiu două curbe eliptice, constituiesc muchii ieșinde iar nu intrînde (fig. 312—315).

Ca și la bolta mănăstirească aceste muchii ieșinde se atenuează în mijlocul încăperii într-un plan orizontal de dimensiuni reduse pe care motivele pictate prezintă mici și neglijabile deformări perspective. Și bolta de penetrație, poate acoperi încăperi dreptunghiulare cînd diferența dintre lungimea pereților nu e mare.

Spre deosebire de bolta mănăstirească bolta de penetrație permițînd mari deschideri arcate în pereții pe care îi acoperă în semicerc, este o boltă luminoasă.

Proiecțiile ortogonale și desfășurata bolții de penetrație

287. — În figura 312 s-a reprezentat în proiecții ortogonale o boltă de penetrație pe plan pătrat. Atît în proiecție orizontală (fig. 312 I) cît și în proiecție verticală (fig. 312 II) și în desfășurată (fig. 312 III) s-a desenat pe boltă o rețea de pătrate. În acest scop s-au luat segmente egale (14) pe semicercul $a'c'b'$ (fig. 312 II) desfășurate în ACB (fig. 312 III) pentru liniile orizontale de pe boltă, iar pentru arcurile de cerc, în proiecția orizontală s-a împărțit orizontala superioară a bolții ce în patru părți și jumătate, segmente care s-au desenat și în desfășurată pe dreapta CE pentru a desena arcurile de cerc ale rețelei. Pentru a desena în desfășurată muchia ieșindă AE a bolții se vor lua succesiv lungimile II_1 ale liniilor orizontale ale rețelei măsurate în proiecție orizontală ii_1. Unind cu o linie continuă capetele acestor orizontale se va obține în desfășurată muchia căutată.

Pe un tablou vertical, după cum s-a explicat mai sus (276) vom vedea într-o imagine perspectivă o foarte mică porțiune din această boltă, chiar cînd punctul de vedere O este în afara încăperii pătrate, privită printr-o largă deschidere (fig. 313). Cînd separate de arcuri dublouri, eșalonate în adîncime, aceste bolți acoperă o lungă galerie, imaginea perspectivă le reprezintă în condiții mai bune și se poate vedea o bună parte din muchiile lor ieșinde, ascunse numai parțial de arcurile dublouri. În fig. 314 galeria, al cărei capăt

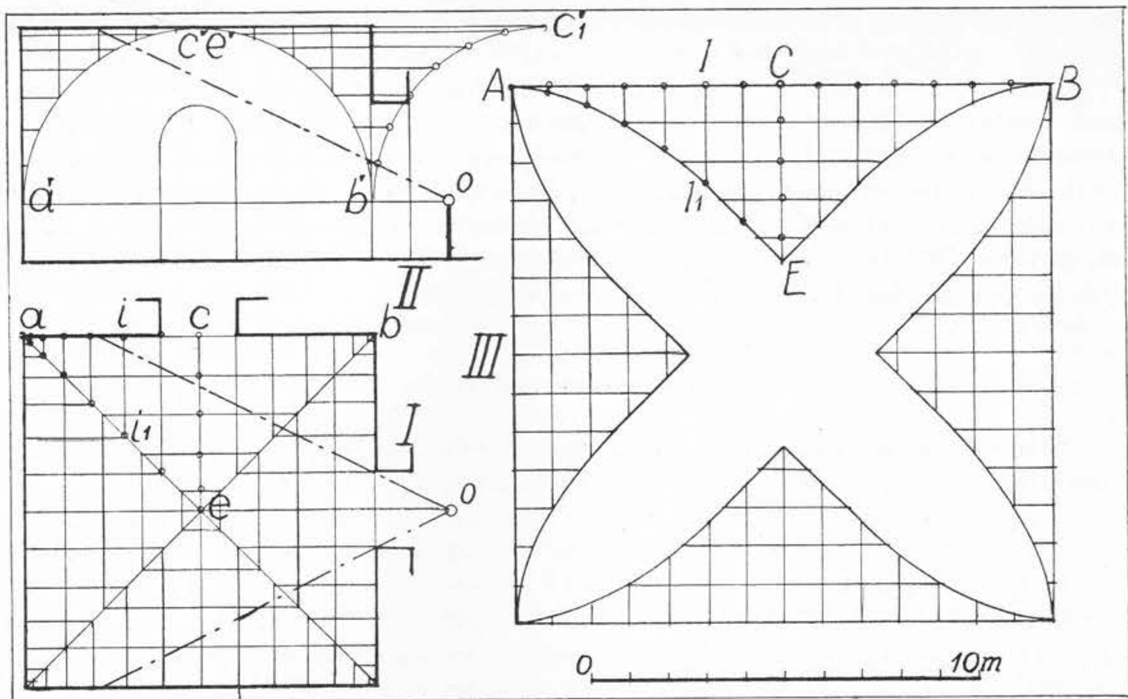


Fig. 312. (275, 286, 287)

Fig. 313. (275, 276, 286, 287, 397)

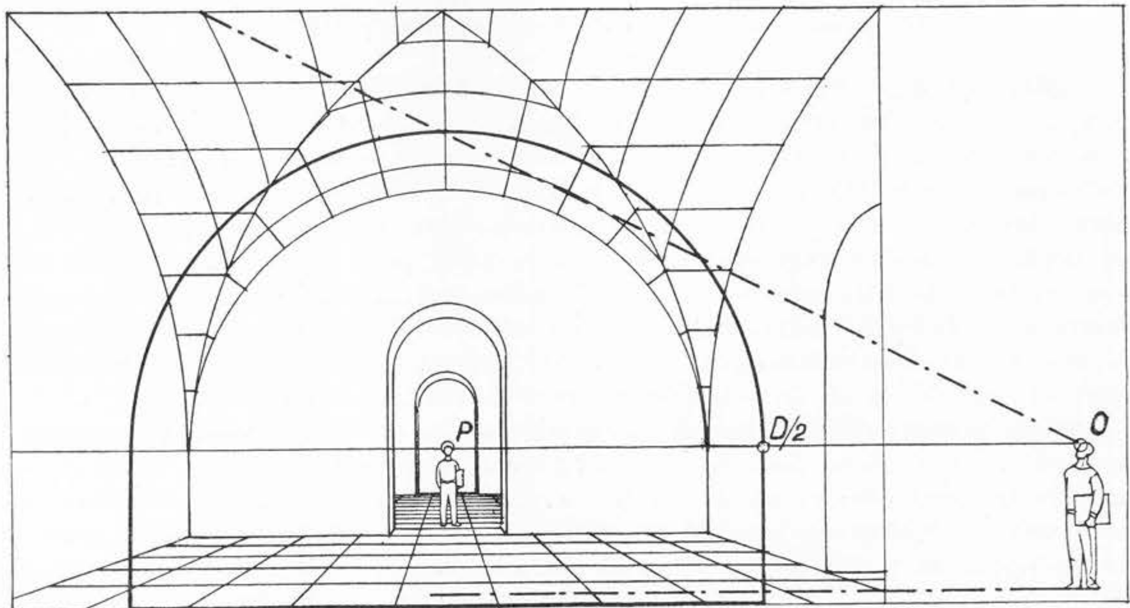
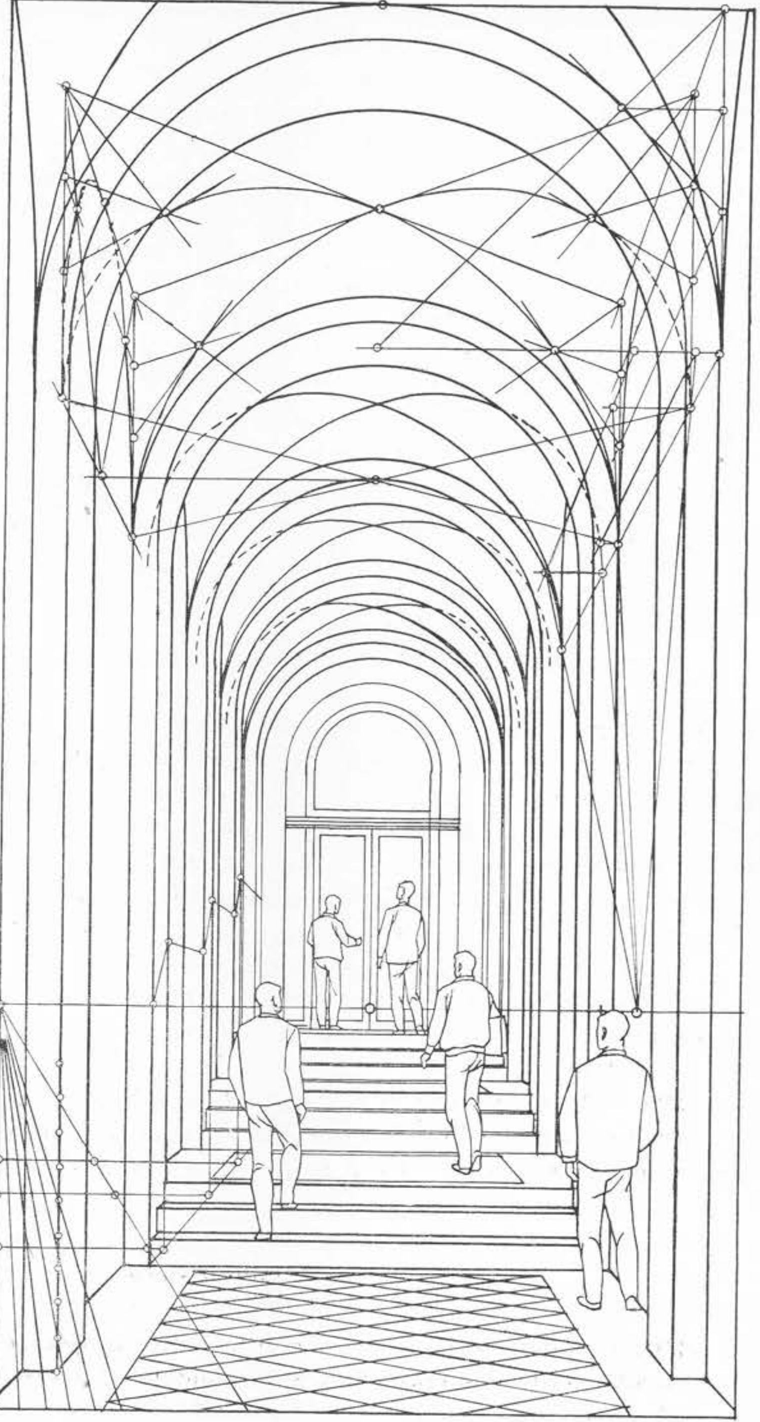


Fig.314.(274-276, 286, 287, 397)



mai depărtat este la 25 m de desenator, are o lăţime de 3 m iar bolţile de penetraţie au la cheie o înălţime de 6 m. Curbele eliptice ale muchiilor lor ieşinde se înscriu în dreptunghiuri ale căror laturi verticale au o înălţime de 3:2=1,50 m şi ale căror laturi orizontale au orientarea diagonalelor pătratelor în care se înscriu bolţile respective.

Deformările perspective de pe bolta de penetraţie

288. — Ele sînt mult mai atenuate, fie că bolta, situată la o mare înălţime, poate fi cuprinsă în întregime în cîmpul de viziune clară al privitorului O' (fig. 315 în proiecţie verticală I, în desfăşurata II şi pe tablou orizontal III), fie că, la o înălţime mai mică se va privi succesiv fiecare din cele patru părţi componente (fig. 315 în proiecţie verticală IV, în desfăşurata V şi pe tablou orizontal VI). În ambele cazuri reţelele desenate pe intradosul bolţii precum şi desfăşurata vor fi aceleaşi. Dar pe tabloul

orizontal, presupus transparent, situat la nivelul naşterii bolţii, reţeaua, proiectată conic, va fi mai deformată în cazul al doilea, dacă punctul de vedere rămîne în mijlocul încăperii.

289. — *a*) Cînd bolta, aşezată la o mare înălţime, intră în întregime în cîmpul viziunii clare a desenatorului, proiecţia conică a reţelei desenate pe intradosul bolţii se determină pe planul orizontal, presupus transparent, al tabloului, situat la nivelul naşterii bolţii, cum ştim, precizînd punctele de intersecţie cu acest plan ale razelor vizuale care unesc punctul de vedere cu diferitele puncte ale reţelei.

Pentru liniile orizontale ale reţelei, în proiecţie verticală (fig. 315 I), vom proiecta conic cu raze vizuale care pleacă din punctul de vedere O' ($O'i'$) capetele segmentelor de pe arcul de cerc $a'c'$ (i'_1) şi prin linii de ordine $i'_1 i$ le vom preciza în proiecţia orizontală (fig. 315 III), pe muchiile diagonale ale bolţii. Lungimea lor se va determina pe aceeaşi cale (raza $l'O'$) întretaie planul tabloului în l'_1; iar linia de ordine $l'_1 l$ limitează, pe orizontala dusă prin i, lungimea il a orizontalei respective proiectată conic pe planul tabloului. Unind printr-o linie continuă capetele acestor orizontale obţinem, proiectată conic pe planul tabloului, intersecţia bolţii cu planul vertical al peretelui.

Pentru arcele de cerc ale reţelei de pe boltă se va proceda în acelaşi fel pentru a obţine proiecţia lor conică pe planul orizontal al tabloului (razele vizuale $O'e'$ şi $O'n'$ proiectează conic punctele e' şi n' în e_1 şi n'_1; iar liniile de ordine $n'_1 n$ şi $e'_1 e$ ne dau punctele n şi e care unite printr-o linie continuă ne vor da proiecţia conică a arcurilor de cerc de pe boltă; s-ar putea determina şi puncte intermediare, spre exemplu proiecţia punctului j'.

Cum s-a mai arătat, compoziţia nedeformată de pe reţeaua deformată a tabloului orizontal se poate transpune cu aproximaţie sau cu cea mai mare exactitate în desfăşurată, cum se arată în figura 315 pentru raza r şi s a cercului şi a grosimii lui v şi t desenată în compoziţia din tablou.

În proiecţie verticală, la nivelul tabloului $a'b'$ s-a luat raza r'_1 şi grosimea v'_1 egale cu cele din tablou şi s-au proiectat conic pe boltă în r' şi v' (pe orizontala reţelei) şi în s' şi t' pe semicercul $a'c'$. În desfăşurată raza R şi grosimea V (pe orizontala reţelei) s-au luat egale cu r şi v în timp ce în celălalt sens raza S şi grosimea T au fost luate, prin desfăşurare din s' şi t' de pe semicercul $a'c'$.

În figura 315 s-a reprezentat printr-o linie întreruptă GH cum s-ar prezenta în desfăşurată linia a treia a cadrului unei compoziţii care ar fi înscrisă într-un triunghi cgh (fig. 315 III).

290. — b) Cînd bolta este aşezată la o mai mică înălţime (fig. 315 IV, V şi VI) şi punctul de vedere O'_1 rămîne în mijlocul încăperii, construcţiile pentru studierea deformărilor perspective de pe boltă se fac la fel ca în cazul precedent.

Calota sferică

291. — Numim calotă sferică emisfera care acoperă o încăpere cilindrică. Bolta pe plan circular poate fi supraînălţată sau subînălţată, profilul ei fiind eliptic cu axul mare vertical sau orizontal.

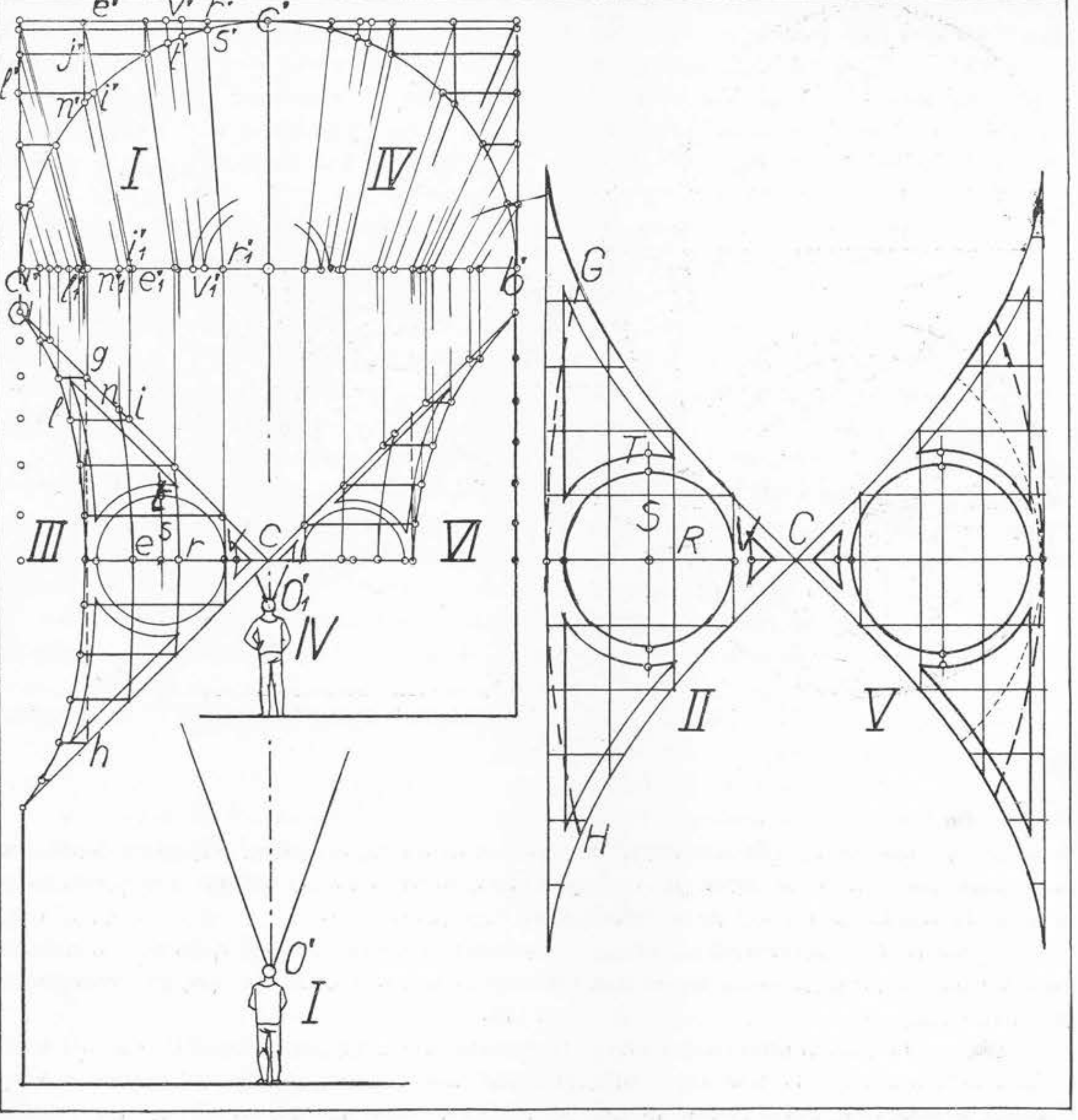


Fig. 315. (275, 286, 288, 289, 290)

Cunoaştem din desenul proiectiv cum această suprafaţă, care ia naştere din rotirea unui sfert de cerc în jurul razei sale, nu se poate desfăşura sau aşterne pe o suprafaţă plană şi cum desfăşurarea ei aproximativă se face prin jumătăţi de fuse sferice.

În figura 316 calota reprezentată în proiecţie orizontală (I) şi în proiecţie verticală (II) a fost împărţită în 16 jumătăţi de fuse sferice după reţeaua de paralele şi de meridiane

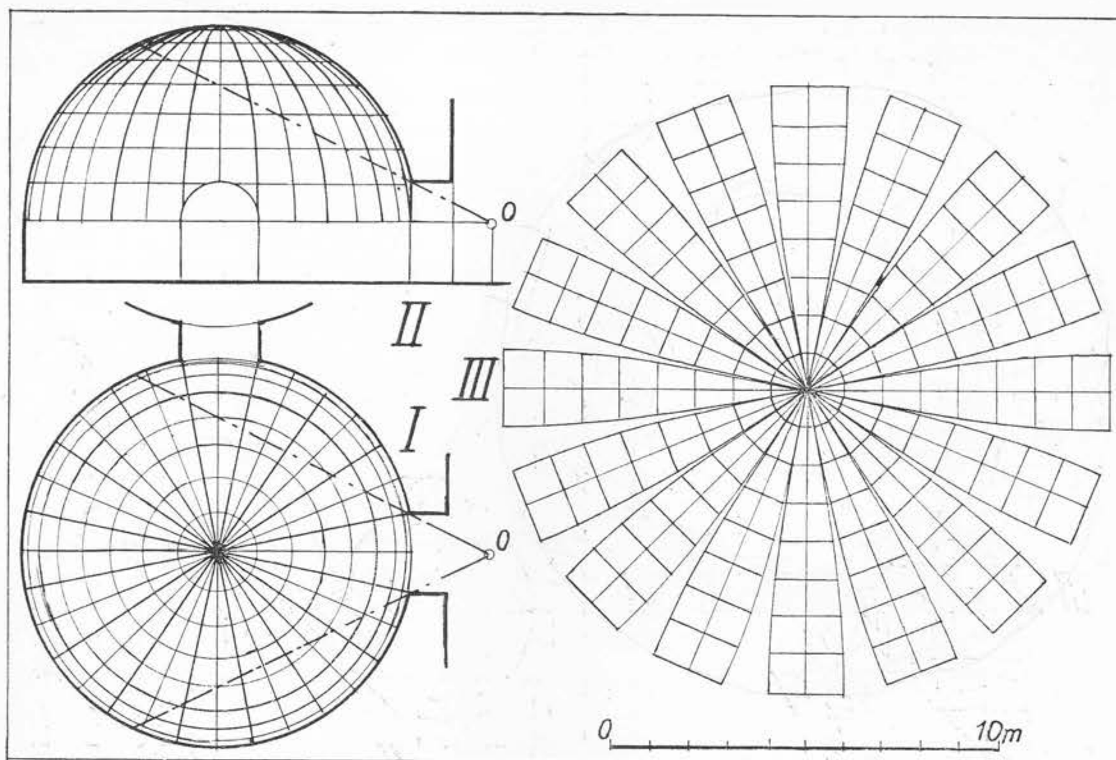


Fig. 316. (291, 293)

desenate pe intradosul acestei bolți. Pentru obținerea desfășuratei lungimea fuselor se determină luînd pe axul lor segmente egale și în același număr (8) cu cele precizate în semicercul din proiecția verticală (fig. 316 II), iar pentru lățimea lor descrescîndă, luînd cu înțepătorul la dreapta și la stînga axului, lățimile respective din proiecția orizontală (fig. 316 I). Unind printr-o linie continuă capetele acestor segmente de paralele vom obține desfășurata aproximativă a fuselor (fig. 316 III).

292. — Pe un tablou vertical imaginea perspectivă cuprinsă în cîmpul viziunii clare va fi foarte limitată, cum se arată în figura 317 deși e privită din afară, printr-o largă deschidere și deși nașterea ei e la nivelul punctului de vedere. Reprezentările din atlasele istorice care arată vederea interioară a cupolei Panteonului din Roma (fig. 404) nu iau în considerare posibilitățile de cuprindere a privirii umane, care deasupra corpului cilindric nu ar putea prinde decît, parțial, cîteva din chesoanele primului rînd. Știm cum se pot privi cu un ecran aceste vederi perspective care cuprind mai mult decît cîmpul de viziune clară, pentru a avea o imagine cît mai vie (I, 73). Ocularul ecranului în figura 404, la înălțimea liniei orizontului va fi luat la o adîncime de circa 9 cm.

Ca și pentru bolțile precedente, vom considera două cazuri:

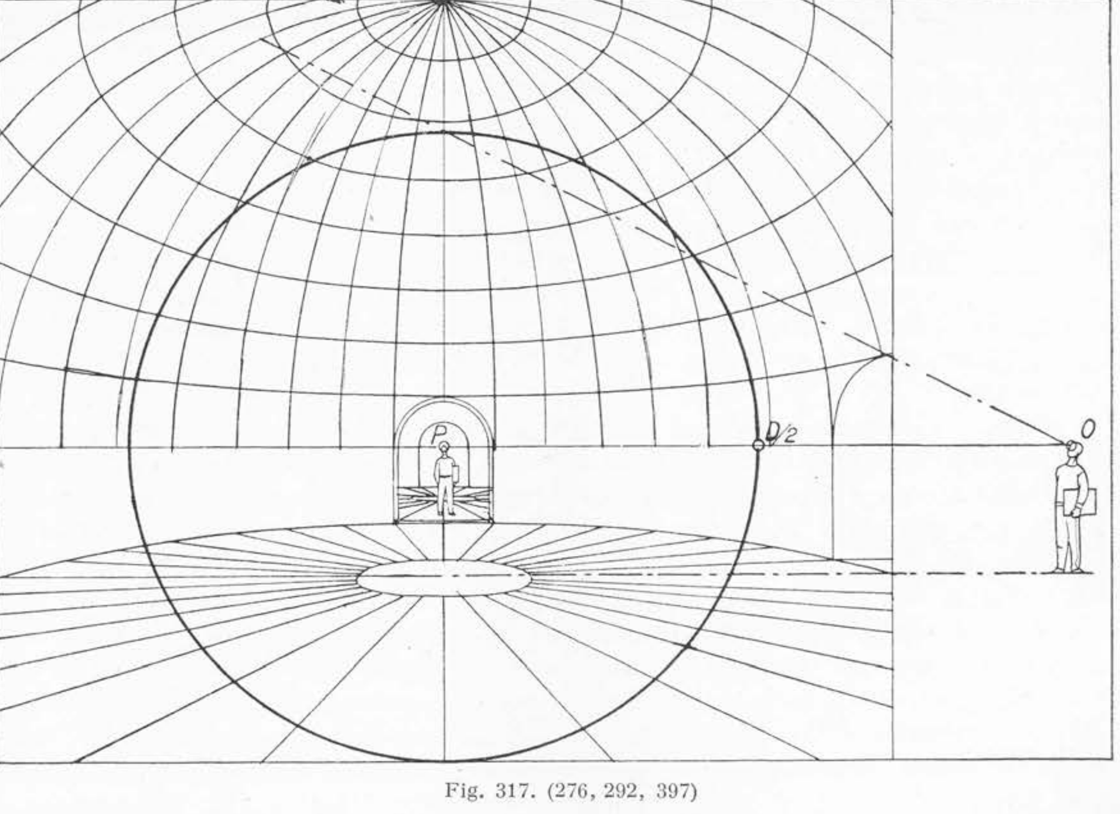


Fig. 317. (276, 292, 397)

293. — *a*) Încăperea este destul de înaltă pentru ca desenatorul să poată cuprinde dintr-o privire întreaga calotă pe care s-a desenat rețeaua determinată de paralele, împărțind în proiecție verticală (fig. 318 II) semicercul într-un număr de părți egale (16) și de meridiane, împărțind în proiecție orizontală (fig. 318 I) cercul în părți egale (12). În figura 318 această rețea s-a desenat numai parțial. Desfășurata se face ca în figura 316 III în cazul unei compoziții unitare care ar cuprinde întreaga calotă. În figura 318 desfășurata (III) presupune o compoziție centrală înconjurată de o coroană de compoziții în înălțime ca în figura 75 din prima parte a acestei lucrări. În acest caz desfășurata nu se va desena decît după ce artistul va fi definitivat în tablou (fig. 318 IV) raportul exact dintre compoziția centrală, pe care o micșorează depărtarea și compozițiile înconjurătoare pe care le micșorează racursiul, deformări care nu se pot aprecia decît în proiecția conică de pe planul orizontal al tabloului (fig. 318 IV).

Fără această verificare a traseului nu putem fi siguri că elementul central se va bucura de importanța dorită (I, fig. 75) în ansamblul compoziției, micșorat de marea înălțime la care se află.

Proiecția conică a rețelei de pe intradosul bolții se obține pe planul orizontal, presupus transparent, al tabloului, determinînd în proiecție verticală (fig. 318 II) punctele de inter-

secţie 1″, 2″, 3″, cu diametrul orizontal $a'P'$ al razelor vizuale care unesc punctul de vedere O' cu capetele 1′, 2′, 3′ etc. ale segmentelor de pe semicercul $a'c'b'$. În tablou vom lua aceste puncte de intersecţie cu banda de hîrtie şi prin ele vor trece, proiectate conic, paralele reţelei (fig. 318 IV). Meridianele proiectate conic se suprapun pe proiecţiile lor orizontale şi în tablou (fig. 318 IV) se vor desena ca în proiecţia orizontală (fig. 318 I).

Compoziţia definitivată pe tablou va putea fi transpusă în desfăşurată cu aproximaţie sau cu cea mai mare exactitate cum se arată în figura 318 pentru deformarea unei figuri: punctele de reper din tablou (fig. 318 IV) reportate pe diametrul $a'b'$ din proiecţia verticală au fost proiectate conic pe arcul de cerc $a'c'$ pentru a fi folosite în desfăşurată, atît pentru înălţimi cît şi pentru lăţimi (L în tablou, l' pe planul orizontal din proiecţia verticală, l'_1, l'_2, l'_3 proiectate conic pe intradosul bolţii şi luate cu banda de hîrtie în $l_1 l_2 l_3$ pe desfăşurată).

Vedem că deformarea teoretică a figurii în partea inferioară a calotei nu este la fel ca pe un plan vertical (fig. 292 II). Din cauza rotunjirii calotei partea superioară a figurii nu prezintă aceeaşi deformare crescîndă şi rămîne aproape egală cu partea ei inferioară.

Se ştie cum poate fi folosită cunoaşterea acestor deformări teoretice (269).

294. — *b*) Încăperea nu este destul de înaltă pentru ca desenatorul, din punctul de vedere O' (fig. 319 II) să poată cuprinde dintr-o singură privire întreaga boltă. Ca şi pe bolta semicilindrică, în acest caz vom putea face în partea superioară a bolţii o compoziţie pe un tablou presupus orizontal, şi în partea ei inferioară o compoziţie unitară ce s-ar desfăşura pe intradosul unui trunchi de con sau o succesiune de compoziţii pe tablouri presupuse înclinate, cu figuri în înălţime (fig. 75 din prima parte a acestei lucrări). Compoziţia orizontală va trebui să se poată înscrie într-un cerc al cărui diametru AB ($a'b'$) să nu depăşească respectiva distanţă principală $O'P'$ (fig. 319 II şi IV). De asemenea şi compoziţiile din partea inferioară a bolţii vor trebui să se înscrie în cercuri ale căror diametre să nu depăşească respectiva distanţă principală $O''P''$ a unui privitor care, pentru a le cuprinde se depărtează de ele cum se arată în figura 319 II.

Deformările perspective ale tabloului orizontal vor fi aceleaşi ca în figura 318 iar cele de pe tablourile presupuse înclinate vor fi mai mici şi aproape neglijabile, cum se arată în figura 319 II, V şi VI.

În această figură, proiecţia orizontală (I), proiecţia verticală (II), desfăşurata părţii superioare (III) şi inferioare (V) a bolţii s-au făcut ca în figura 318. Proiectarea conică a părţii superioare s-a făcut în condiţii cunoscute, însă planul orizontal al tabloului nu s-a luat la naşterea bolţii ci la nivelul paralelei $a'b'$, iar pentru proiectarea conică pe tablourile înclinate din partea inferioară a bolţii s-a făcut o construcţie specială.

Fie $deij$ şi $d_1e_1i_1j_1$ proiecţia orizontală a tabloului înclinat, $d'e'i'j'$ proiecţia lui verticală şi $d''e''i''j''$ proiecţia lui laterală (fig. 319 I şi II).

Pentru a obţine pe acest tablou înclinat proiecţia conică a reţelei de paralele şi meridiane de pe intradosul bolţii vom proceda pentru toate punctele lor de intersecţie aşa cum se arată pentru punctele $n(n_1)$ şi $s(s_1)$ din proiecţia orizontală, proiectate prin linii de ordine — nearătate în figură — în n' şi s' în proiecţie verticală şi în n'' şi s'' în proiecţie laterală. În această proiecţie laterală razele vizuale care unesc punctul de vedere O'' cu punctele

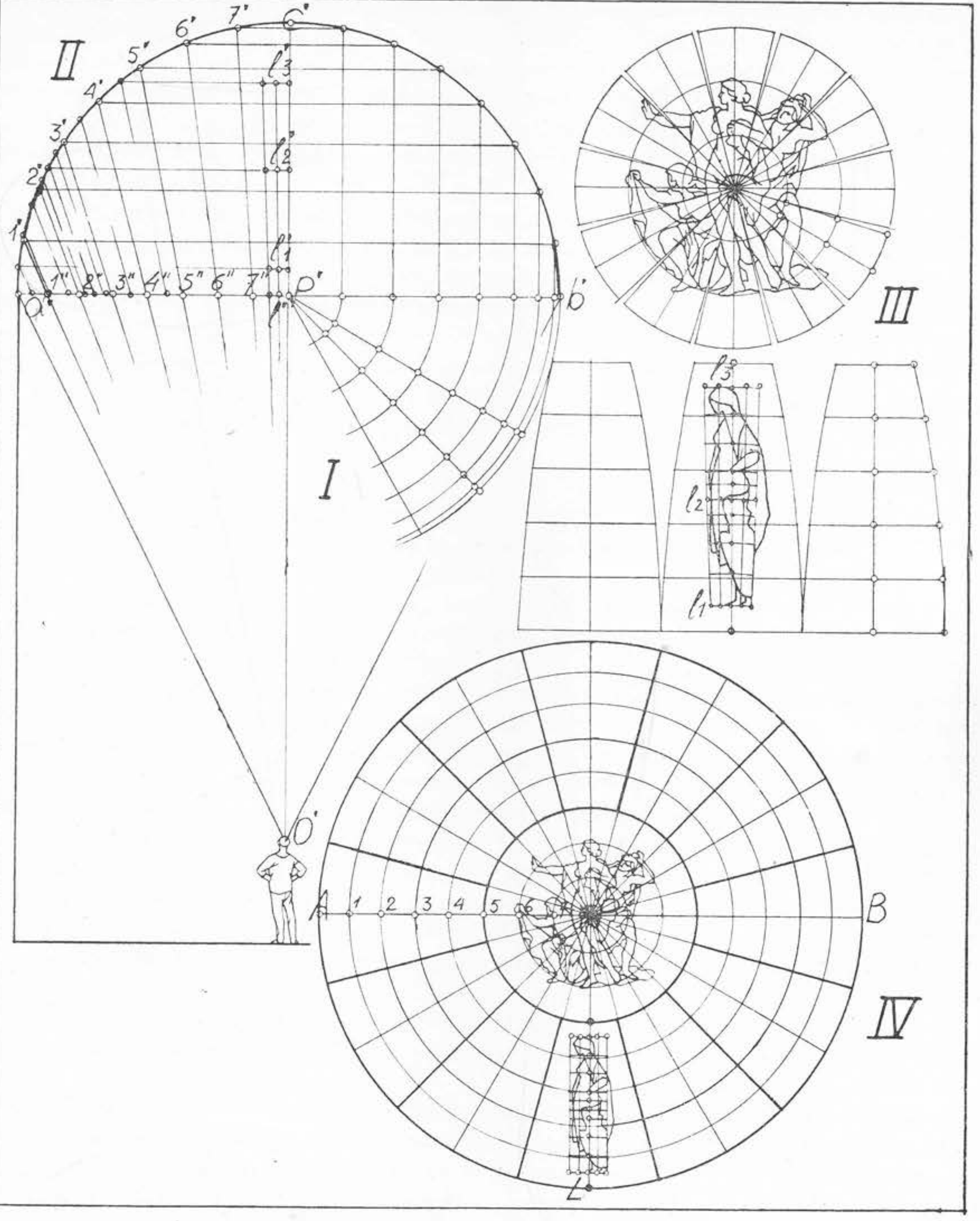


Fig. 318. (293, 294)

n'' și s'' vor proiecta conic în n_1'' și s_1'' aceste puncte pe planul înclinat al tabloului iar la intersecția orizontalelor duse prin aceste puncte n_1'' și s_1'' cu razele vizuale care unesc punctul de vedere O' cu punctele n' și s' vom obține în proiecție verticală proiecția conică a acestor puncte în n_1' și s_1'. După ce vom fi procedat la fel pentru celelalte puncte, vom avea în proiecție laterală înălțimea lor iar în proiecție verticală abscisele lor, cu ajutorul cărora vom desena în $DEIJ$ forma exactă a tabloului și rețeaua de paralele și meridiane proiectate conic ($NS=n_1's_1'$).

Compoziția desenată pe tablou va fi apoi transpusă pe desfășurată cu aproximație sau cu cea mai mare exactitate cum se arată în figura 319 pentru deformarea perspectivă a unei figuri: înălțimile din tablou (V) au fost proiectate conic în proiecția laterală pe intradosul bolții ($O''V_1''V''$) pentru a fi reportate pe desfășurată (V) iar lățimile, care nu se deformează pe paralela inferioară ($d'e'$ și DE) și pe paralela superioară ($i'j'$ și IJ) luate în mijlocul tabloului (în L) au fost proiectate conic — folosind proiecția laterală ($l_1''l''$) — în proiecția verticală (l'_1l') pentru a fi transpuse în desfășurată (l). După cum se vede în figură, cîtă vreme compoziția nu se întinde în lățime, deformările perspective fiind mici, pot fi considerate ca neglijabile.

Cupola pe pendentivi

295. — Calota sferică studiată în capitolul precedent acoperă o încăpere cilindrică. Ea poate să acopere și o încăpere pătrată ai cărei pereți laterali înscriși în cilindrul pe care se reazemă calota s-ar înălța deasupra nașterii ei pentru a se rotunji în semicerc la intersecția lor cu calota (fig. 320 I și II). Calota rămîne neștirbită în partea ei superioară, iar din partea ei inferioară rămîn numai patru triunghiuri sferice denumite *pendentivi*. Foarte adesea din calota sferică inițială nu se păstrează decît pendentivii iar pe cercul lor superior se poate așeza fie o altă calotă hemisferică (fig. 322 și 323, în care o linie punctată arată, deasupra cercului superior al pendentivilor, începutul calotei suprapuse), fie o turlă cilindrică mai mult sau mai puțin înaltă, acoperită la rîndul ei cu o calotă sferică.

În figura 320, în proiecție orizontală, se arată cu o linie întreruptă calota întreagă în care se înscrie încăperea pătrată și pe al cărei intrados s-a desenat în condiții cunoscute rețeaua de paralele și meridiane. În proiecție verticală se vede intersecția semicirculară a pereților verticali ai încăperii cu calota sferică, iar rețeaua nu a fost desenată decît pe pendentivi și pe partea superioară a calotei.

Desfășurata părții superioare a calotei a fost făcută în fig. 320 III, după cum știm, prin fuse sferice, iar desfășurata pendentivilor, schematic arătată în această figură, se arată mai departe (fig. 323).

296. — Figura 321 ne arată cît de puțin poate cuprinde un tablou vertical din calota sferică pe pendentivi cînd aceasta acoperă o încăpere pătrată. Figura 322 ne arată imaginea perspectivă a unei galerii acoperită cu o succesiune de calote sferice întregi așezată pe pendentivi. În jumătatea dreaptă a figurii au fost suprimate, la nivelul bolților, arcurile dubluori, arătîndu-se prin linii întrerupte pendentivii și nașterea circulară a calotelor.

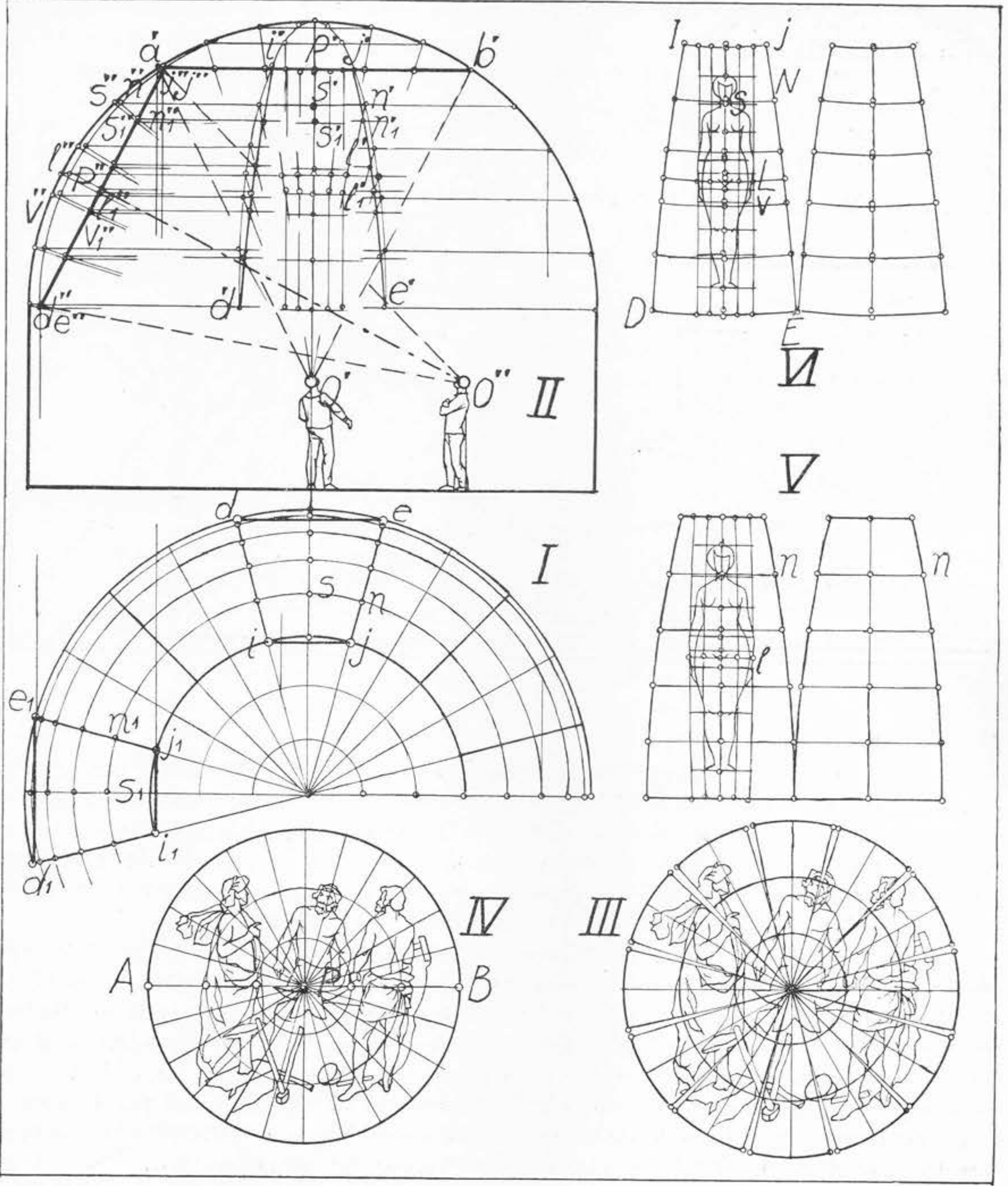


Fig. 319. (294)

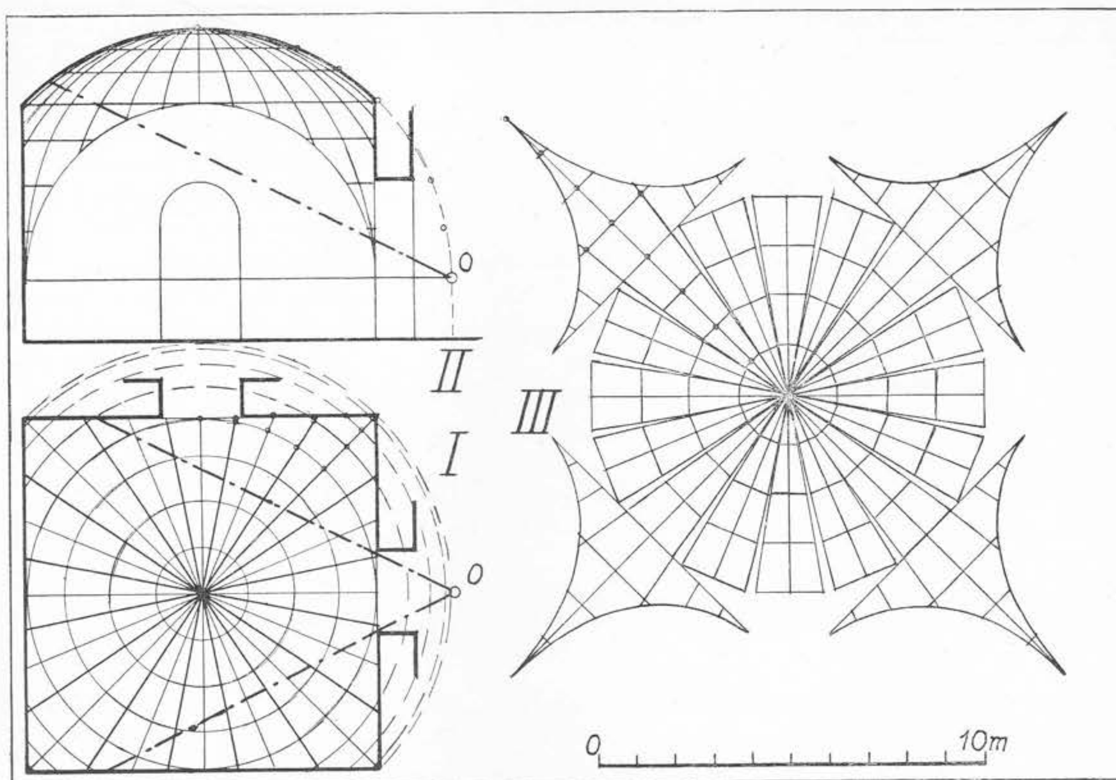


Fig. 320. (295)

297. — Fiindu-ne cunoscute deformările perspective pe calota sferică ne rămîne să le studiem acum pe pendentivii sferici (fig. 323).

Vom presupune o secțiune *ab* care taie în diagonală încăperea pătrată acoperită cu cupola pe pendentivi (fig. 323); în felul acesta unul din pendentivi *cdeg*, va fi văzut din față în proiecția verticală *c'd'e'g'* iar alt pendentiv *afc*, secționat în axul lui, va fi văzut în proiecție laterală în *a"f"c'*.

Pe pendentivi vom desena o rețea de paralele și de meridiane: pentru paralele vom împărți, în proiecție laterală, arcul de cerc *a"f"* într-un număr de părți egale (6), iar diviziunile obținute vor fi coborîte prin linii de ordine în proiecția orizontală în *af*. Pentru meridiane vom împărți, în proiecție orizontală, într-un număr de părți egale (6) arcul de cerc *fc* sau *cg*. În figura 323 această rețea a fost trasată în întregime în proiecția orizontală (I) și cu ajutorul acesteia, prin linii de ordine (i_1i_1', *ii'* și *ii"*) s-au putut desena, în proiecție verticală și în proiecție laterală, pe respectivele paralele ($i_1'i"i'$) punctele prin care trec arcele de cerc (*d'i'c'* și *a"i"c'*) care mărginesc lateral pendentivii.

Desfășurata pendentivului (fig. 323 III) s-a făcut prin sectoare sferice. Pentru paralele, pe axul *dg* s-au luat segmentele de pe arcul de cerc $a"i_1'f"$ iar razele r, r_1, r_2 au fost luate

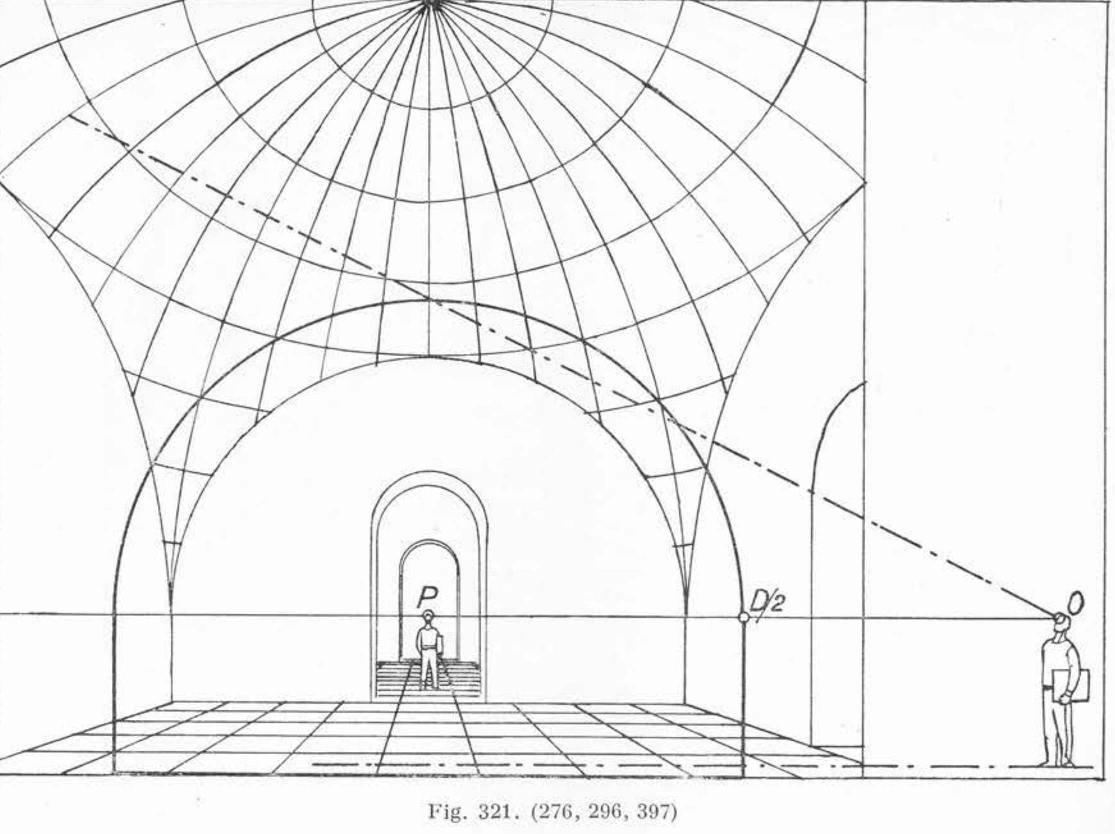


Fig. 321. (276, 296, 397)

tot din proiecţia laterală. Pentru meridiane s-au folosit proiecţiile lor orizontale ca şi pentru trasarea marginilor laterale *die* ale pendentivului.

Studiul deformărilor perspective ale pendentivului se va face pe tabloul triunghiular înclinat *CED* care se reazemă pe colţurile pendentivului *c'e'd'* ale cărui paralele şi meridiane vor fi proiectate conic pe acest plan. Punctul de vedere O'' la înălţimea medie a ochilor privitorilor se va lua pe perpendiculara PO'', dusă în proiecţie laterală, din mijlocul tabloului, iar în proiecţie verticală se va afla în O'. Proiectarea conică a pendentivului şi a reţelei lui pe planul tabloului se va face aşa cum se arată în figura 323 pentru punctul i. Razele vizuale $O''i_1'$ şi $O''i''$ determină în proiecţie laterală punctele i_2'' şi i_3' pe planul tabloului. Iar pe orizontalele duse prin aceste puncte, razele vizuale $O'i'$ şi $O'i_1'$ determină în proiecţie verticală punctele i_3' şi i_2 Pe tablou (fig. 323 IV) cota punctului I_2 se va lua din proiecţia laterală iar abscisa punctului I_3 din proiecţia verticală.

Compoziţia definitivată pe tablou va fi transpusă pe desfăşurată cu aproximaţie sau cu cea mai mare exactitate aşa cum se arată în figură pentru punctele de pe diametrul orizontal al cercului din mijlocul pendentivului. După cum se vede, deformările perspective pe pendentivi sînt neglijabile.

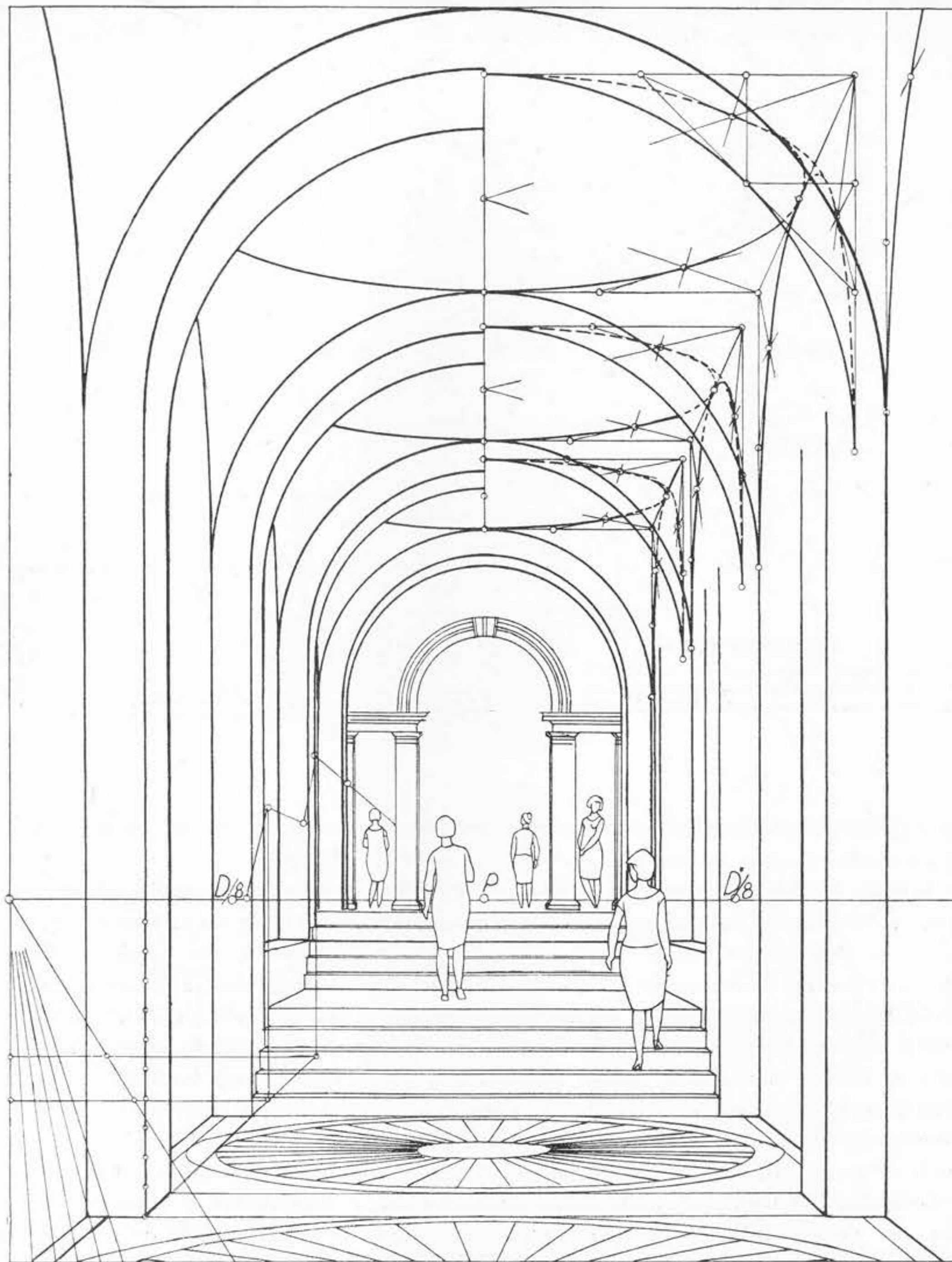


Fig. 322. (274, 276, 295, 296, 397)

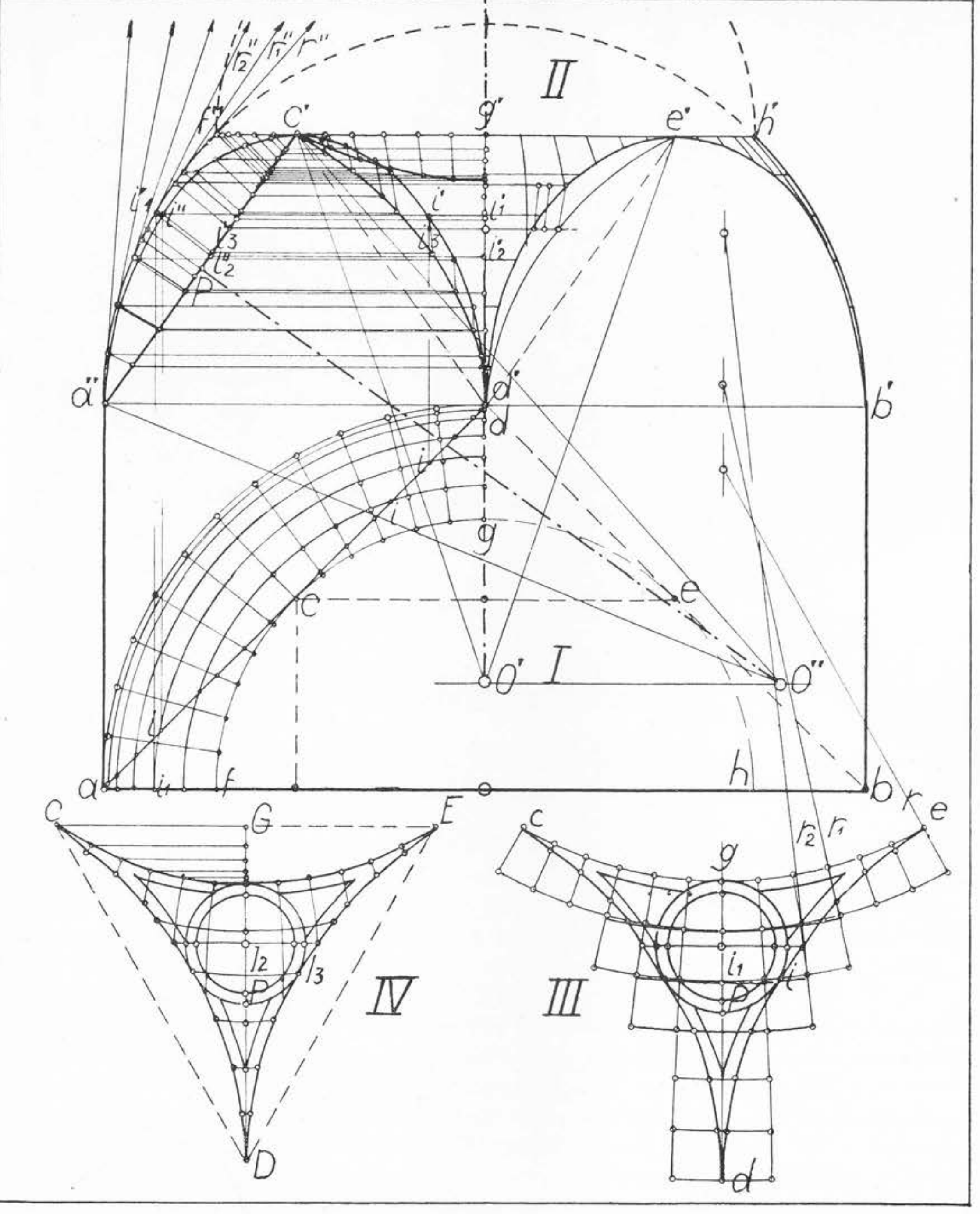


Fig. 323. (295, 297)



Fig. 324. (298, 318) Ion Jalea: Împărat şi proletar

IMAGINILE PERSPECTIVE ÎN SCULPTURĂ

BASORELIEFUL ŞI ALTORELIEFUL

298. — Pentru realizarea în pămînt, piatră, marmură, lemn etc. a unui basorelief sau a unui altorelief în care intră elemente arhitecturale (fig. 324) artistul are nevoie să cunoască cele trei coordonate (cota *bc*, abscisa *ab* şi adîncimea *cd*), pe care trebuie să le dea, în adîncimea redusă *ef* a lucrării, tuturor punctelor caracteristice ale compoziţiei sale. Aceste date se pot obţine pe două căi şi anume plecînd de la o proiecţie ortogonală sau de la o imagine perspectivă (fig. 325).

În primul caz elementele compoziţiei vor fi cunoscute din proiecţiile lor ortogonale în plan şi în secţiune şi cele trei dimensiuni ale spaţiului nu vor prezenta prin urmare nici o deformare (fig. 326 I şi II). Va urma ca printr-o operaţiune de proiecţie conică aceste dimensiuni să fie astfel comprimate încît să fie cuprinse în adîncimea redusă a basoreliefului sau a altoreliefului. Figura 327 arată această operaţiune într-o prezentare stereoscopică (411 şi 414). În cazul al doilea, cele trei dimensiuni ale spaţiului, micşorate şi deformate prin traseele perspectivei lineare, sînt cuprinse în planul tabloului. Urmează ca printr-o operaţie de proiecţie conică să fie adîncite în spaţiu dar numai în măsura

h_1H_1O, g_1G_1O, i_1I_1Oși j_1I_1O ne dau locul ocupat de firidele pereților laterali iar razele MM_1O, NN_1O, și RR_1O locul ocupat, pe liniile de ordine respective coborîte din secțiunea longitudinală, de cele trei figuri.

Aceste două proiecții — orizontală și laterală — sînt suficiente pentru a ne da cele trei coordonate ale tuturor punctelor caracteristice ale basoreliefului. De exemplu pentru determinarea în adîncul materialului a colțului superior din dreapta peretelui din fundul încăperii, D_1'', abscisa se măsoară în plan, între punctele A și D, cota se măsoară în secțiunea longitudinală între punctele B''_1 și D'' iar adîncimea, fie în plan, între punctele D și C_1 fie în secțiunea longitudinală între punctele D'' și D_1''.

Totuși pentru a avea o imagine mai vie a modului cum se va prezenta basorelieful, se va completa cu elementele determinate mai sus și secțiunea transversală (fig. 326 III). În figură se vede cum cu linii de ordine orizontale desenăm în această secțiune adîncimile și cotele diferitelor elemente precizate anterior în secțiunea longitudinală. Abscisele se vor transpune cu înțepătorul sau cu banda de hîrtie din plan notînd punctele A, g', j', c', k', l', n', r', etc. Din această secțiune transversală, pentru transpunerea în material a basoreliefului se pot lua cotele și abscisele diferitelor puncte (cum se arată în figură pentru colțul superior din dreapta peretelui din fundul încăperii D'_1) urmînd ca adîncimile să fie luate din secțiunea longitudinală sau din plan.

Procedînd la fel pentru toate celelalte puncte caracteristice vom obține la sfîrșit în materialul respectiv întregul basorelief.

Figura a fost completată cu o desfășurată a încăperii folosind coordonatele luate din plan și secția longitudinală (fig. 326, IV).

Elementele perspective ale basoreliefului. Punctul principal

301. — Încăperea prismatică din spațiu a căpătat în basorelief forma unui trunchi de piramidă. Prelungind în plan urmele pereților laterali și în secțiunea longitudinală planul obiectelor și plafonul pînă la întîlnirea lor într-un punct P și P'' (puncte ce trebuiesc să se afle pe aceeași linie de ordine, dacă s-a desenat exact), obținem întreaga piramidă al cărei vîrf constituie punctul principal al basoreliefului (fig. 326).

Distanța principală a basoreliefului nu este raza Op sau $O''p''$ care reprezintă, cum s-a precizat mai sus, distanța principală a feței anterioare a basoreliefului, ci raza OP sau $O''P''$ adică adîncimea dintre punctul de vedere și vîrful piramidei în care este cuprins trunchiul piramidei basoreliefului. Această distanță este cu atît mai mare cu cît s-a dat basoreliefului o adîncime mai mare.

Linia orizontului a basoreliefului trece prin vîrful piramidei. Pe ea se vor situa punctele de fugă și punctele de distanță reduse. Spre exemplu dacă în plan (fig. 326 I) prin punctul de vedere O ducem raze paralele geometric la dreptele NR sau RM care unesc proiecțiile figurilor reprezentate în plan, obținem pe linia orizontului punctele de fugă F și F' ale celor două direcții. Către ele se vor îndrepta dreptele R_1N_1 și R_1M_1 sau RN și RM din planul și secțiunea transversală a basoreliefului.

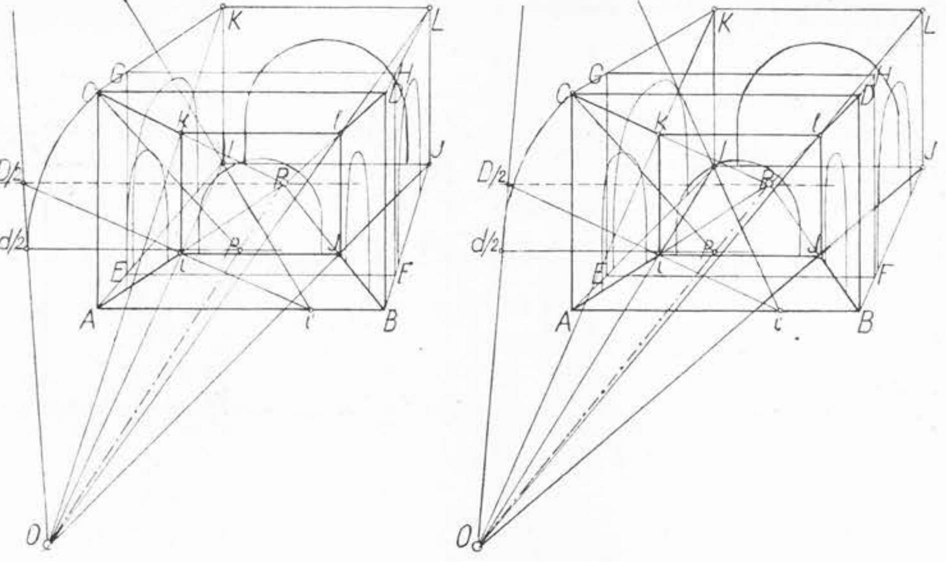


Fig. 327. (298, 411)

Luînd a patra parte din distanța principală OP obținem pe linia orizontului punctul de distanță redus la o pătrime $PD/4$ (în plan) sau $P'D'_4$ în secțiunea transversală. Dacă așezăm în $Ac/4$ (în plan) sau în $A'c'/4$ (în secțiunea transversală) un segment egal cu o pătrime din adîncimea Ac a încăperii, dreapta $c/4D/4$ (în plan) sau $c'/4D'/4$ (în secțiunea transversală) determină la intersecția ei cu dreapta AP (în plan) sau $A'P'$ (în secțiunea transversală) adîncimea AC sau $A'C'$ a încăperii în basorelief, adîncime care, printr-o linie de ordine, poate fi desenată și în secțiunea longitudinală.

Din explicațiile date mai sus, reiese că putem, cunoscînd distanța principală redusă a unui basorelief, determina, în perspectivă directă, adîncimile diferitelor lui elemente, fără a fi necesare geometralul și secțiunea transversală a subiectului. Ne vom aminti de această posibilitate cînd o vom aplica la basorelieful bazat pe o imagine perspectivă (304).

Basorelieful în perspectivă inversă

302. — În scopul definitivării, în cele mai mici detalii, a unui basorelief, plecînd de la o imagine perspectivă, trebuie să considerăm că, teoretic, un basorelief se înscrie într-un trunchi de piramidă (fig. 328), sau, eventual într-un trunchi de con. În vîrful piramidei sau al conului respectiv se află punctul de vedere O al artistului sau al privitorului, baza mică $ABCD$ a trunchiului piramidei sau a conului constituie fața anterioară în care se adîncesc treptat diferitele plane ale compoziției iar baza mare *abcd* constituie planul cel mai depărtat al basoreliefului. În practică, adesea, cum se vede în figu-

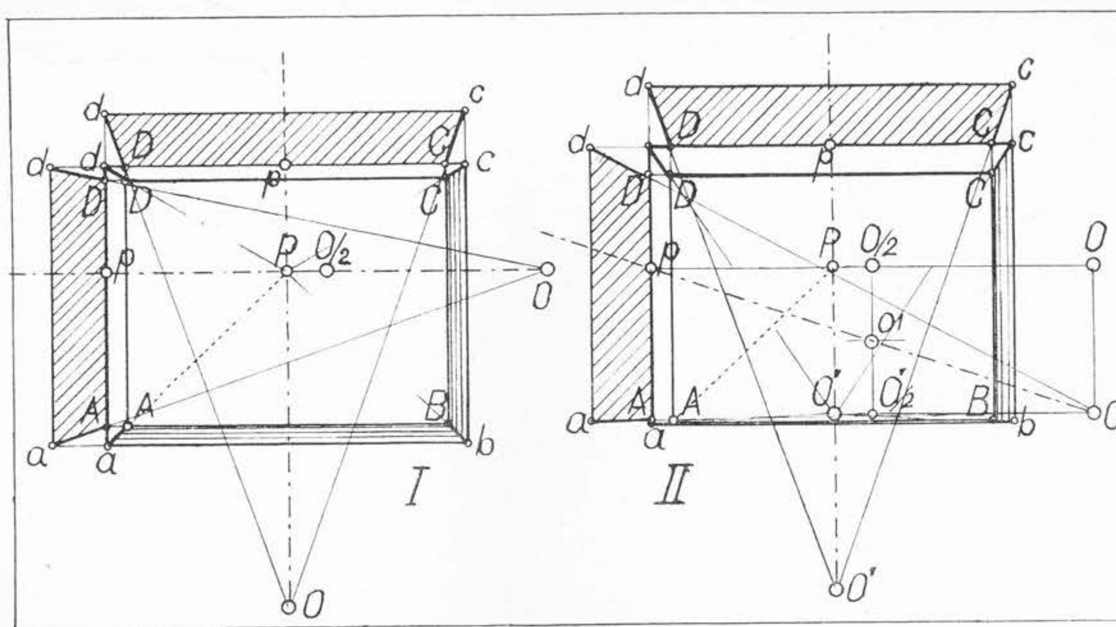


Fig. 328. (302)

rile 331, 332, 337 este suficient să cunoaştem baza mică a trunchiului de piramidă şi adîncimea lui. Feţele laterale ale trunchiului de piramidă cît şi baza lui mare vor fi necesare numai în desenele foarte amănunţite cum sînt cele din figurile 333, 334, 335.

Pentru a corespunde posibilităţilor fiziologice ale ochiului uman, înălţimea piramidei sau a conului, adică distanţa principală *OP* trebuie să nu fie, după cum ştim, mai mică decît diametrul *Pa* al cercului (cu centrul în punctul principal al compoziţiei) în care se înscrie baza mică a trunchiului piramidei sau a conului — pentru ca descreşterile perspective să nu fie supărătoare — sau mai mare decît dublul acestui diametru pentru ca descreşterile perspective să nu fie prea atenuate (I, 72—73 fig. 108—111 şi 325 fig. 355—356).

Ca şi pentru compoziţiile picturii murale, dimensiunile unui basorelief, corespunzătoare depărtării de la care va putea fi privit în locul unde va fi aşezat, nu pot să depăşească cîmpul de viziune clară a privitorului, al cărui punct de vedere trebuie să se poată situa în vîrful piramidei basoreliefului respectiv.

Dacă basorelieful, bine proporţionat faţă de elementele arhitecturale care îl încadrează, va putea fi privit în locul unde va fi aşezat, de la o depărtare mai mare decît raza vizuală principală corespunzătoare, privitorul se va apropia de la sine pentru a-l cuprinde în cele mai bune condiţii în cîmpul său de viziune clară.

Dacă basorelieful va fi aşezat la o înălţime vecină cu aceea a ochilor privitorului, într-un muzeu, într-o încăpere obişnuită, sau la o mică înălţime încastrat în soclul unei statui, trunchiul de piramidă sau de con va fi drept (fig. 328 I). Dar dacă va fi aşezat pe

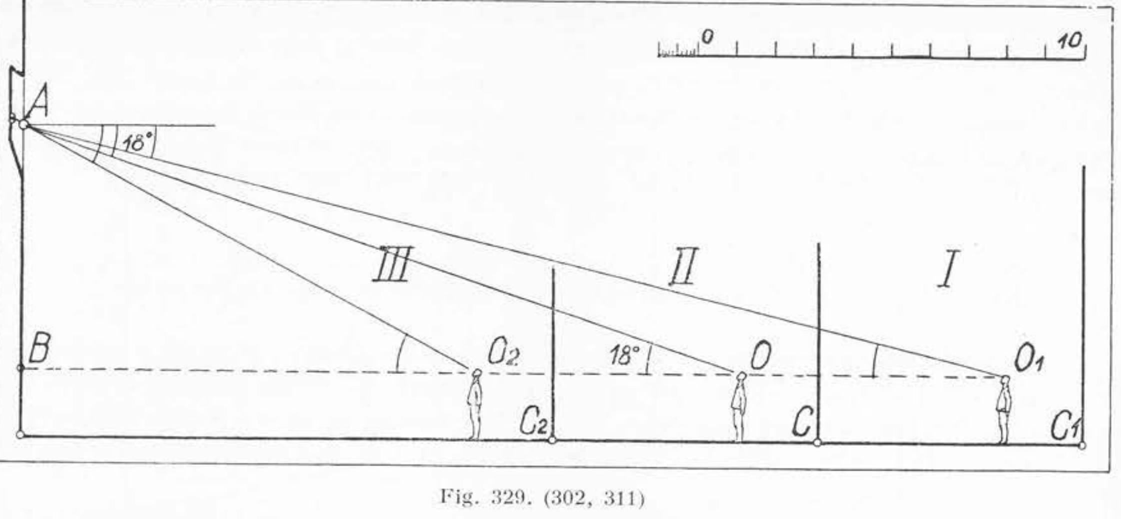


Fig. 329. (302, 311)

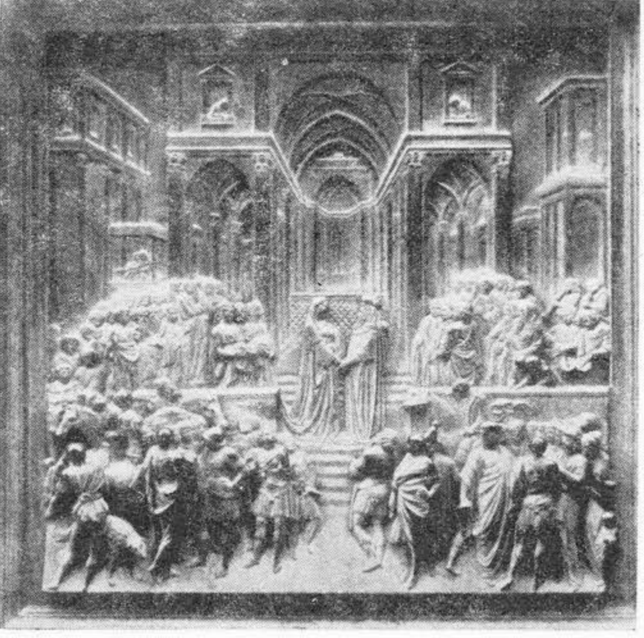
fațada unui monument la o anumită înălțime, ținîndu-se seama de înclinarea razei vizuale principale, trunchiul de piramidă va trebui să fie oblic (fig. 328 II).

În cazurile speciale ale edificiilor înalte în străzi înguste, potrivit înălțimii la care va fi așezat basorelieful și a depărtării mici de la care va fi privit, se va cunoaște înclinarea și lungimea razei vizuale principale *OP* (fig. 329 III) și se vor putea desena proiecțiile trunchiului piramidei oblice respective.

Dar în cazuri obișnuite cînd spațiul permite ca basorelieful, așezat pe o clădire înaltă, să fie privit de la o depărtare corespunzătoare, razei vizuale principale *OP* i se va putea da o înclinare mai mică, și care să nu facă un unghi mai mare de 18° cu planul vizual orizontal. (Se știe că în practică acest unghi se obține luînd pe orizontală trei segmente egale cu segmentul care se ia pe verticală fig. 329 II).

Potrivit posibilităților fiziologice ale ochiului uman, această înclinare de 18° a razei vi-

Fig. 330. (317) G h i b e r t i: Solomon și regina din Saba



zuale principale va permite privitorului să cuprindă, în bune condiţiuni, de la o depărtare corespunzătoare, în cîmpul său de viziune clară, basorelieful o dată cu ansamblul pe care îl împodobeşte. Privit mai de departe, cu o rază vizuală mai puţin înclinată (fig. 329 I) acelaşi basorelief, cu descreşterea perspectivă mai atenuată, s-ar pierde în ansamblul edificiului iar de la o depărtare mai mică şi cu o înclinare mai mare a razei vizuale principale, basorelieful va apare privitorului izolat de restul edificiului (fig. 329 III).

A) Cînd va fi privit de la nivelul liniei orizontului a imaginii perspective

303. — *Imaginea perspectivă* poate fi o compoziţie definitivată cu procedee şi măsurători exacte (fig. 332 şi 334) sau desenată cu oarecare aproximaţie pe o reţea perspectivă cu puncte de resecţii. În ambele cazuri vom putea cu uşurinţă preciza în aceste imagini elementele ei perspective: linia orizontului, punctul principal, punctul de distanţă redus la o pătrime şi, eventual, scara perspectivă.

Dar imaginea perspectivă poate fi un desen după natură, din memorie sau imaginaţie, neverificat prin procedee exacte de perspectivă. În acest caz, se vor deduce, în perspectivă inversă, elementele ei perspective şi anume: linia orizontului (I, 134, fig. 181 — 184) în mijlocul căreia se va preciza punctul principal P şi apoi distanţa principală redusă la o pătrime, luînd segmentul $PD/4$ egal cel puţin cu jumătatea razei cercului — cu centrul în punctul principal — în care se înscrie compoziţia sau cel mult cu această rază după cum descreşterile perspective sînt mai accentuate sau mai atenuate potrivit expresiei plastice urmărite.

Linia orizontului, punctul principal şi punctul de distanţă redus ale unei compoziţii sînt indispensabile pentru a o putea transpune în basorelief.

Elementele perspective ale basoreliefului

304. — *Elementele perspective* ale basoreliefului se vor preciza cu ajutorul unei secţiuni longitudinale $JJ'J_1J_1'$ desenate în marginea cadrului imaginii perspective, cadru în care vom înscrie proiecţia lui verticală (fig. 331).

Adîncimea basoreliefului, mai mare sau mai mică, potrivit efectelor plastice urmărite — se desenează printr-o linie punctată zz', care reprezintă adîncimea planului celui mai depărtat al compoziţiei.

Linia orizontului rămîne la acelaşi nivel cîtă vreme presupunem că basorelieful va fi privit de la înălţimea punctului de vedere al imaginii perspective. În secţiunea longitudinală, cum s-a văzut mai sus (fig. 326 I şi II), linia orizontului se depărtează în adîncul basoreliefului o dată cu punctul principal P.

Punctul principal rămîne neschimbat în proiecţia verticală a basoreliefului, dar în secţiunea longitudinală se adînceşte într-un punct P' care trebuie determinat prin construcţiile arătate mai jos.

Fig. 331. (302. 304, 305, 306, 307, 308, 309)

Distanța principală a basoreliefului e mai mare decît aceea a imaginii perspective, lungimea ei depinzînd de adîncimea mai mare sau mai mică a basoreliefului. Pentru a o determina vom lua segmentul $pO/2$ egal cu raza PJ a cercului — cu centrul în punctul principal P — în care se înscrie imaginea perspectivă. Acest segment reprezintă jumătate din distanța principală a imaginii perspective. Dublînd acest segment am obține distanța principală a imaginii perspective întreagă pO, dar punctul O este inaccesibil. Pentru a rezolva problema basoreliefului fără acest punct inaccesibil vom face o construcție de micșorare.

Considerăm urma aAo, a planului celui mai depărtat al imaginii perspective și luăm în o' mijlocul verticalei $O/2o$. Raza vizuală $o'a$, prelungită pe toată adîncimea aA'_1 a basoreliefului, ar ajunge, prelungită spre dreapta, în punctul inaccesibil de vedere O, deoarece $pO/2=O/2O$ și $O/2o'=o'o$.

Unind punctul A'_1 astfel obținut cu punctul J_1, determinăm în adîncul basoreliefului secțiunea A'_1J_1 a planului obiectelor și, prelungind-o, determinăm pe linia orizontului punctul principal P' al basoreliefului.

Distanța principală întreagă a basoreliefului e dată de depărtarea dintre punctul de vedere O inaccesibil și punctul P'; distanța principală redusă la jumătate este segmentul

$pO/2$ la care adăugăm segmentul pp' (jumătate din pP'); distanța principală redusă la o pătrime se va determina în $D'/4$ adăugînd segmentului $PD/4$ pătrimea pp'' a adîncimii pP'.

Scara perspectivă a basoreliefului este aceeași ca a imaginii perspective, cum se va arăta mai jos.

Cu aceste elemente perspective, putem determina pornind de la imaginea perspectivă coordonatele punctelor caracteristice ale basoreliefului procedînd, după caz, în trei feluri diferite și anume:

305. — a) *Folosind punctul de vedere* $O/2$. Împărțim în două părți egale $P'p'$ și $p'p$ adîncimea punctului principal P' al basoreliefului față de punctul principal p al imaginii perspective și unim punctele p' și J_1. Folosind această linie vedem că ducînd raza $O/2\ aa'$ și orizontala $a'A_1'$ obținem punctul A_1' fără ajutorul razei vizuale $A_1'ao'$ care, prelungită ar ajunge în punctul de vedere inaccesibil O. Astfel pentru a transpune în material punctul A din imaginea perspectivă, care cu construcția făcută mai sus s-ar situa în basorelief în A', la intersecția orizontalei dusă prin punctul a' cu dreapta de capăt PA, prelungită, dispunem de următoarele coordonate: abscisa $A'a_1$ cota J_1a_1 și adîncimea a_1A_1'.

În aceeași compoziție fie verticală CD din imaginea perspectivă. Ducem orizontala Cc, raza $O/2c$ care, prelungită ne dă punctul c'' prin care ducem orizontala $c''C_1$ pînă la intersecția ei C' cu dreapta de capăt PC, prelungită. Dreapta de capăt PD, prelungită, ne dă și înălțimea $C'D'$ a verticalei respective în basorelief. Coordonatele acestei verticale vor fi deci: abscisa $C'c_1$, cota J_1c_1' și $C'D'$ și adîncimea $c_1'C_1'$.

Procedînd la fel cu toate punctele caracteristice ale imaginii perspective vom determina coordonatele lor din basorelief.

306. — b) *Folosind punctele de distanță reduse la o pătrime* $D/4$ a imaginii perspective și $D'/4$ a basoreliefului.

Fie verticala GH din imaginea perspectivă. Ducem dreapta $D/4\ G$ și o prelungim pînă la marginea inferioară a compoziției care e comună imaginii perspective și basoreliefului, în g_1'. Dreapta $g_1'D'/4$ ne dă, la intersecția ei cu dreapta de capăt PG, prelungită, punctul G' din basorelief. Înălțimea de 3 m a acestei drepte care în imaginea perspectivă a fost măsurată pe scara perspectivă în $E2$ poate fi obținută în basorelief fie cu dreapta de capăt PH, prelungită, fie măsurînd-o pe aceeași scară perspectivă dar nu în $E2$ ci în planul ei frontal $E1$.

Coordonatele acestei verticale în basorelief vor fi: abscisa $G'g$ cota J_1g și $G'H'$ iar adîncimea gG'.

Procedînd la fel cu toate punctele caracteristice ale imaginii perspective vom determina coordonatele lor din basorelief, obținînd exact același rezultat ca în procedeul de mai sus, cum se vede în fig. 332.

307. — c) *Folosind direct coordonatele imaginii perspective.*

Suprapunerea basoreliefului peste imaginea perspectivă poate fi considerată supărătoare. Cînd cunoaștem coordonatele diferitelor puncte din imaginea perspectivă, basorelieful poate fi desenat pe altă foaie de hîrtie. Vom lua ca exemplu verticala de mai sus GH. Desenatorul știind că ea se găsește la o abscisă de 1,70 m de planul vizual principal vertical și la o adîncime de 3,36 m față de marginea inferioară a tabloului a obținut imaginea ei

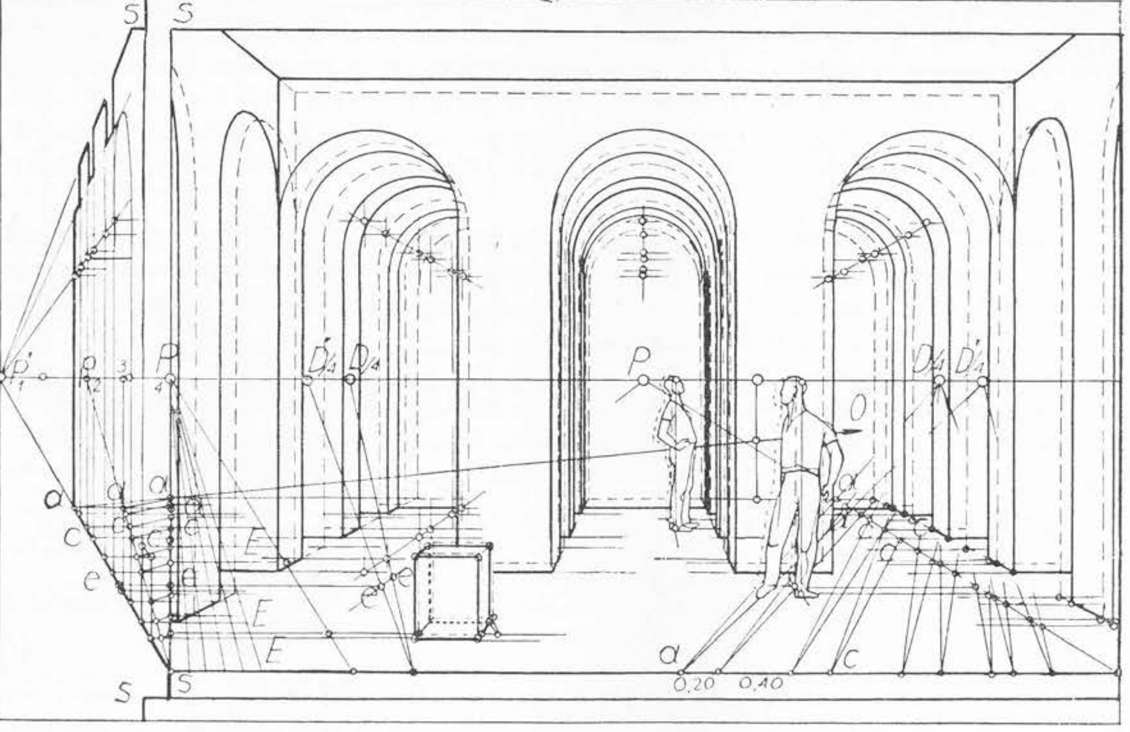


Fig. 332. (298, 302, 303, 306, 315, 317)

perspectivă măsurînd pe scara perspectivă în E segmentul Vg_1 de 1,70 m și segmentul g_1g_1' de 0,84 m (3,36:4=0,84 m) și apoi, pe dreapta de capăt g_1P a determinat punctul G la intersecția ei cu dreapta $g'_1D/4$. Procedînd la fel, pe altă foaie de hîrtie va obține în G' basorelieful aceleiași verticale unind punctul g_1' cu punctul $D'/4$ al basoreliefului în loc de punctul $D/4$ al imaginii perspective. În felul acesta cunoscînd coordonatele cu care s-a desenat, imaginea perspectivă din figura 334 s-a putut desena direct basorelieful din figura 335 după cum se arată mai jos (316).

308. — *Punctele de fugă ale orizontalelor oarecare*, cum s-a arătat mai sus (301) se află pe linia orizontului, dar mai depărtate de punctul principal decît de cele din imaginea perspectivă.

În figura 331 fie u unghiul pe care îl face în spațiu cu planul neutru, orizontala oarecare dată. Desenînd acest unghi în $O/4$ pentru imaginea perspectivă și în $O'/4$ pentru basorelief obținem punctele de fugă, micșorate de patru ori f și f'. Luînd de patru ori segmentele Pf și Pf' obținem punctele de fugă întregi F, pentru imaginea perspectivă și F' pentru basorelief.

Cînd aceste puncte de fugă sînt accesibile pentru a desena în basorelief orizontala oarecare $N'R'$ nu mai este necesar, pornind de la imaginea ei perspectivă NR, să deter-

minăm cu ajutorul punctelor de distanță $D/4$ și $D'/4$ capetele ei N' și R'. Dacă imaginea perspectivă dată NR sau LM, prelungită, întretaie marginea inferioară a planului obiectelor (comună imaginii perspective și basoreliefului) în punctele n sau $l'1$ în basorelief aceste drepte se obțin ducînd dreapta $n'F'$ sau $l_1'F'$ și dreptele de capăt PN, PR, PM, PL care, prelungite, ne dau în basorelief punctele respective N', R', L' și M'. În basorelief coordonatele acestor orizontale oarecare sînt: abscisele $N'n_1$, $R'r$, $L'l$, și $M'm$, iar adîncimile: n_1n_1', rr_1', ll' și mm_1'.

309. — Sculptorul va fi ajutat în transpunerea în materiale a basoreliefului desenat dacă va completa secția longitudinală cu toate elementele determinate prin unul din procedeele arătate mai sus. El va avea o viziune mai clară a adîncimilor diferitelor plane $A'_1B'_1$, $C'_1D'_1$, $G'_1H'_1$, a compoziției sale.

Vedem că în basorelief diferitele înălțimi $A'B'$, $C'D'$, $G'H'$ sînt mai lungi decît în imaginea lor perspectivă AB, CD, GH desenate pe fața anterioară $JJ1$ a basoreliefului. Dar pentru punctul de vedere O, inaccesibil, înălțimea ab se suprapune în basorelief pe înălțimea $A_1'B_1'$, care fiind mai depărtată trebuie să fie mai înaltă pentru a apare privitorului de aceeași înălțime.

B. *Cînd basorelieful va fi pus în operă mai sus decît planul vizual principal orizontal al privitorului*

310. — Cînd raza vizuală principală O_1pP_1' va fi înclinată în sus, spre adîncul spațiului, elementele perspective ale imaginii perspective, presupusă aplicată pe fața anterioară *knrs* a trunchiului de piramidă în care se va înscri basorelieful, adică linia orizontului oo', punctul principal P, punctul de distanță redus $D/4$ și eventual scara perspectivă cu vîrful în o', dacă nu vor fi cunoscute, vor trebui să fie determinate în perspectiva inversă, întrucît aceste elemente, cum s-a arătat mai sus, sînt indispensabile pentru transpunerea în basorelief a compoziției respective.

Secțiunea longitudinală $JJ'J_1J'_1$ a basoreliefului nu a fost lipită în figura 333 ca în figurile 331—332 de marginea laterală a imaginii perspective pentru a putea figura proiecția verticală a laturii laterale KJ_1rJ a trunchiului de piramidă a basoreliefului. Condițiile în care se procedează sînt la început acelea ale basoreliefului în care nu se schimbă linia orizontului, iar elementele perspective astfel determinate, ulterior vor fi adaptate punctului de vedere schimbat al privitorului.

Astfel *adîncimea basoreliefului*, după criteriile cunoscute, s-a reprezentat prin linia punctată zz', *linia orizontului*, neschimbată în proiecția verticală, va trece în proiecția longitudinală prin *punctul principal* P' care s-a determinat prin construcțiile cunoscute ce reamintim aci.

Pe linia orizontului oo' s-a luat segmentul $pO/2$ egal cu raza PK a cercului în care se înscrie imaginea perspectivă *Knrs*.

Ducînd din punctul o' (mijlocul verticalei care unește punctul de vedere redus $O/2$ cu urma aA, a planului celui mai depărtat al compoziției) raza $o'a$, obținem, prelungind-o pe toată adîncimea basoreliefului, punctul a_1, marginea superioară a planului obiectelor

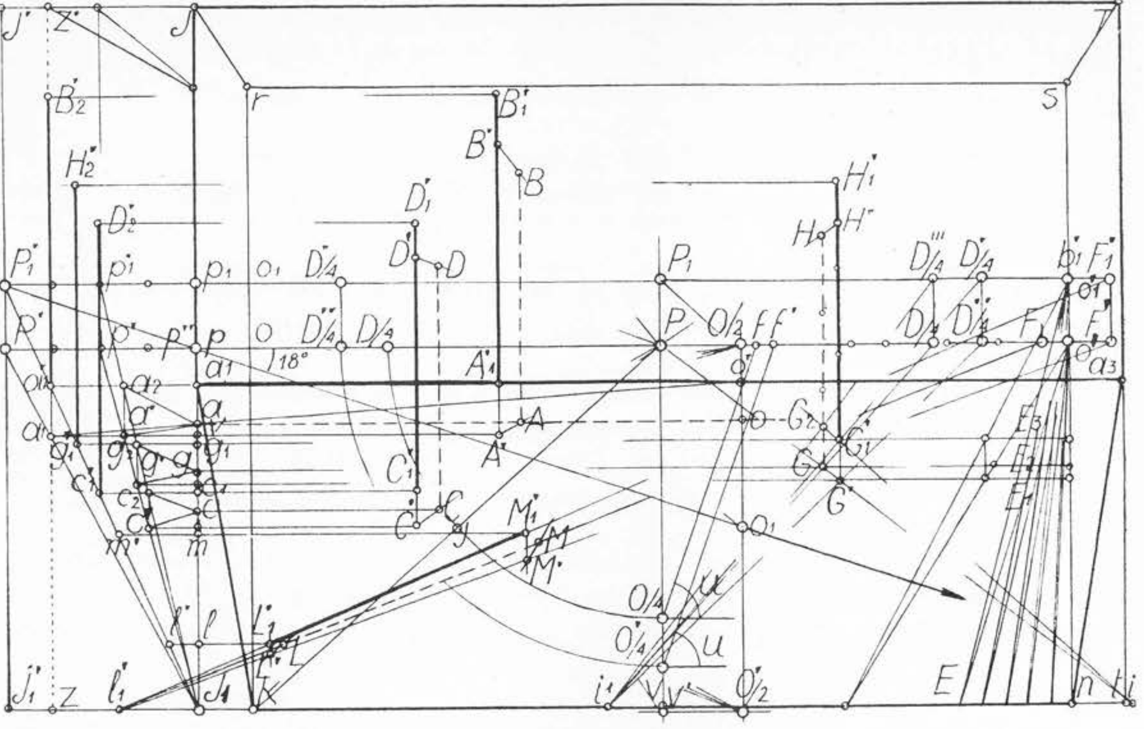


Fig. 333. (302, 310, 311, 312, 313, 314)

J_1a_1 care, prelungită, determină pe linia orizontului punctul principal P' al basoreliefului. Știm că o pătrime din adîncimea pP' adăugată segmentelor $PD/4$ ne va da în $PD''/4$ *distanța principală* redusă a basoreliefului și că *scara perspectivă* e aceeași ca a imaginii perspective.

311. — După determinarea acestor elemente perspective vom considera că raza vizuală principală $P'pO/2$ se înclina în sus spre adîncul spațiului pentru privitorul al cărui punct de vedere este situat la aceeași depărtare de planul vertical al basoreliefului, dar mai jos decît linia orizontului din imaginea perspectivă. Unghiul înclinării va fi stabilit de o schiță făcută la scara (fig. 329) în care, în proiecție longitudinală, se va desena cota AB a liniei orizontului din basorelief față de planul orizontal BO al punctului de vedere precum și depărtarea maximă BC, BC_1 sau BC_2 de la care poate fi privit, precum și raza vizuală AO căreia i se va da o înclinare de circa 18°.

Dacă terenul va permite privitorului să se depărteze între O și O_1, nu se va modifica înclinarea de 18° a razei vizuale căci, în mod firesc, privitorul se va apropia pînă în punctul O pentru a vedea basorelieful în cele mai bune condiții. Dacă terenul va obliga privitorul să vadă basorelieful cu o rază vizuală O_2A mai înclinată, se va ține seama de acest unghi în determinarea elementelor perspective ale basoreliefului procedînd la fel ca în figurile 333, 334 în care s-a respectat unghiul de 18°.

Raza vizuală principală (impropriu numită astfel întrucît nu va fi perpendiculară pe planul vertical al basoreliefului, care nu se poate înclina ca un tablou atîrnat pe perete) se va obține construind în punctul p unghiul $o'opo_1$ de 18° sau de mai multe grade cum s-a explicat mai sus.

Punctul principal P_1' al basoreliefului se va situa deasupra punctului P' la intersecția verticalei dusă prin acest punct cu raza o_1p, prelungită, și în P_1 în proiecție verticală.

Linia orizontului va trece prin punctul principal P_1' iar în proiecție verticală va trece prin punctele o_1, P_1, o_1'.

Punctele de distanță reduse $D'/4$ ca și eventualele puncte de fugă accesibile F_1' ale orizontalelor oarecare se vor determina pe linia de fugă a basoreliefului ridicînd verticala $D''/4/D'/4$ sau $F'F_1'$.

Punctul de vedere O' inaccesibil se găsește luînd pe raza $P_1'o_1$ prelungită, un segment o_1O' egal cu segmentul po_1 iar punctul de vedere redus $O'/2$ se determină luînd, pe verticala coborîtă din punctul $O/2$, segmentul $o_1O'/2$ egal cu segmentul $O/2o_1$. Pentru a-l folosi (în condițiile în care am folosit mai sus punctul $O/2$ în figura 331) vom duce mediana J_1p_1'.

Scara perspectivă nu mai poate fi aceea ca a imaginii perspective. Ținînd seama de ridicarea liniei orizontului, vîrful scării va fi în o_1' cu care se vor uni diviziunile scării din E, de pe marginea inferioară a tabloului care e comună imaginii perspective și basoreliefului.

Cu aceste elemente perspective putem, sprijiniți pe imaginea perspectivă, determina coordonatele punctelor caracteristice ale basoreliefului, folosind unul din cele trei procedee arătate mai sus.

312. — a. *Folosind punctele de vedere $O/2$ și $O'/2$.* Pentru aflarea coordonatelor verticalei AB din planul cel mai depărtat al basoreliefului, prin punctul a ducem raza $O/2a$, prelungită pînă în a', pe mediana triunghiului J_1pP' și raza $O'/2a$, prelungită în a_2, pe mediana triunghiului $J_1p_1P_1'$ (dacă s-a desenat exact, punctele a_2 și a' trebuie să se situeze pe aceeași verticală).

Orizontala dusă prin punctul a' ne dă, la intersecția ei cu dreapta de capăt PA, prelungită, punctul A' de unde ridicăm o verticală pe care orizontala dusă prin a_2 ne dă punctul A_1' din basorelief. Înălțimea $A_1'B_1'$ a verticalei din basorelief se obține adăugînd segmentul $B'B'_1$ egal cu segmentul $A'A_1'$ deasupra punctului B' determinat cu dreapta de capăt PB, prelungită. Cu alte cuvinte s-a determinat după cum știm verticala $A'B'$ din basoreliefui care are linia orizontului la nivelul aceleia a imaginii perspective și apoi înălțarea acesteia în $A_1'B_1'$ o dată cu înălțarea liniei orizontului.

Coordonatele în basorelief ale acestei verticale sînt: abscisa, $A_1'a_1$ cotele J_1a_1 și $A_1'B_1'$ iar adîncimea a_1a_1'.

S-a procedat la fel pentru verticala CD din imaginea perspectivă transpusă în $C_1'D_1'$ avînd în basorelief următoarele coordonate: abscisa C'_1c_1, cotele J_1c_1 și $C_1'D_1'$, iar adîncimea c_1c_1'.

313. — b. *Folosind punctele de distanță reduse $D/4$ și $D''/4$* de pe linia orizontului a imaginii perspective și $D'/4$ de pe linia orizontului a basoreliefului. Fie verticala GH

din imaginea perspectivă. Dreapta $D/4G$, prelungită, ne dă punctul i_1 pe marginea inferioară a tabloului. La intersecția dreptei $i_1D''/4$ cu dreapta de capăt PG, prelungită, obținem punctul G' pe verticala căruia, la intersecția ei cu dreapta $i_1D'/4$ avem punctul căutat G'_1 din basorelief.

La același rezultat se ajunge și dacă pe dreapta dată determinăm punctul G_2 la intersecția ei cu dreapta $i_1D'''/4$. Punctul căutat G'_1 se găsește la intersecția dreptei $i_1D'/4$ cu dreapta de capăt P_1G_2, prelungită.

Înălțimea verticalei se obține în basorelief ca mai sus cu linii de capăt. Dar putem folosi una din cele două scări perspective. Dacă o folosim pe aceea a imaginii perspective, cu vîrful în o', unitatea de măsură trebuiește luată în E_1, nu în E_2, unde s-a măsurat verticala GH din imaginea perspectivă, dar pe verticala din basorelief trebuie așezată din punctul G'_1 iar nu din punctul G'.

Dacă folosim scara perspectivă a basoreliefului (cu vîrful în o'_1), unitatea de măsură se va lua în E_3 și se va așeza pe verticală din punctul G'_1 (dacă s-a desenat exact unitatea de măsură din E_1 trebuie să fie egală cu aceia din E_3).

Coordonatele din basorelief ale acestei verticale sînt: abscisa $g_1G'_1$, cotele J_1g_1 și $G'_1H'_1$ iar adîncimea $g_1g'_1$.

314. — *Punctele de fugă ale orizontalelor oarecare* cînd sînt accesibile pot fi folosite pentru a simplifica construcțiile, cum s-a arătat mai sus. Astfel dispunînd de punctele de fugă F și f' (în figură se arată cum au fost determinate, pentru orientarea dată de unghiul U) determinăm și punctul F'_1 pe verticala punctului F'.

Fie orizontala oarecare LM din imaginea perspectivă care, prelungită, întretaie marginea inferioară a tabloului în punctul accesibil l'_1. La intersecția dreptei l'_1F' cu dreptele de capăt PL și PM prelungite găsim punctele L' și M'. Dreapta căutată în basorelief $L'_1M'_1$ se determină ducînd dreapta $l'_1F'_1$ și ridicînd verticalele $L'L'_1$ și $M'M'_1$. Coordonatele în basorelief ale capetelor acestei orizontale oarecare sînt: abscisele lL'_1 și mM'_1, cotele J_1l și J_1m iar adîncimile ll' și mm'.

315. — C. *Folosind direct coordonatele imaginii perspective. Lucrările pregătitoare.* Cînd raza vizuală principală este înclinată, suprapunerea basoreliefului peste imaginea perspectivă este și mai supărătoare. De aceea chiar dacă nu cunoaștem de la început coordonatele imaginii perspective e bine ca basorelieful să fie desenat pe altă foaie de hîrtie. În acest scop toate urmele pe planul obiectelor ale planelor sau ale verticalelor caracteristice din imaginea perspectivă se vor repera prin orizontale pe o singură dreaptă de capăt Pn. De exemplu în figura 334 au fost reperate adîncimea primei și ultimei contratrepte în a și b, adîncimea arcadei din stînga compoziției în c și adîncimile succesive ale arcadelor din planele mai depărtate în d, e și g. Prelungind dreptele $D/4a$, $D/4b$, $D/4c \ldots D/4g$ pînă la marginea inferioară a tabloului determinăm în na_1, nb_1, $nc_1 \ldots ng_1$ adîncimile acestor plane pe care, deși nu este necesar pentru transpunerea lor în basorelief, le-am putea măsura pe scara perspectivă în E.

În continuare, procedînd cum s-a arătat mai sus, vom determina în marginea imaginii perspective elementele perspective ale basoreliefului intermediar (fără schimbarea liniei orizontului) și apoi ale basoreliefului căutat (cu linia orizontului înălțată).

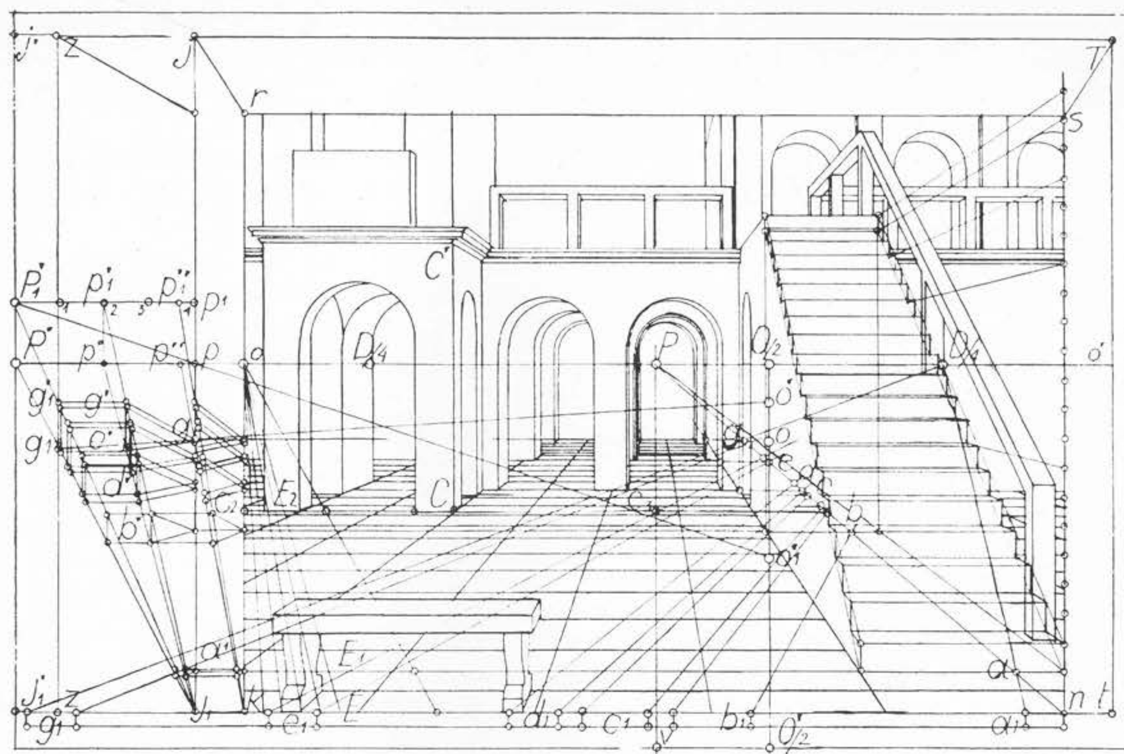


Fig. 334. (302, 303, 311, 315)

Pentru basorelieful intermediar s-a luat în $pO/2$ distanța principală redusă și în o' mijlocul verticalei $O/2o$ coborîte pînă la urma gg a planului celui mai depărtat al compoziției. Raza $o'g$, prelungită, ne dă pe verticala zz punctul g_1. Dreapta J_1g_1, prelungită, ne dă la intersecția ei cu linia orizontului punctul principal P' al basoreliefului intermediar.

Pentru basorelieful căutat s-a dus raza vizuală po'_1 — dîndu-i înclinarea de 18° sau mai mare dacă va fi cazul, care, prelungită, a dat punctul principal P'_1 și nivelul liniei orizontului. O pătrime din adîncimea P'_1p_1 va fi utilizată pentru determinarea punctelor de distanță reduse ale basoreliefului.

Demonstrativ, în figură s-au făcut toate construcțiile care ar fi permis desenarea basoreliefului peste imaginea perspectivă ca în fig. 332, operațiune a cărei desenare extrem de anevoioasă ar fi dus la un rezultat neclar din cauza suprapunerii unui număr atît de mare de linii.

Tot demonstrativ, pe fața laterală KJ_1rJ a trunchiului de piramidă s-au desenat de asemeni, în proiecție verticală, adîncimile diferitelor plane ale basoreliefului între verticala kr și marginile kp'' și kp''_1 ale planului obiectelor, proiecție care nu are nici o utilitate practică.

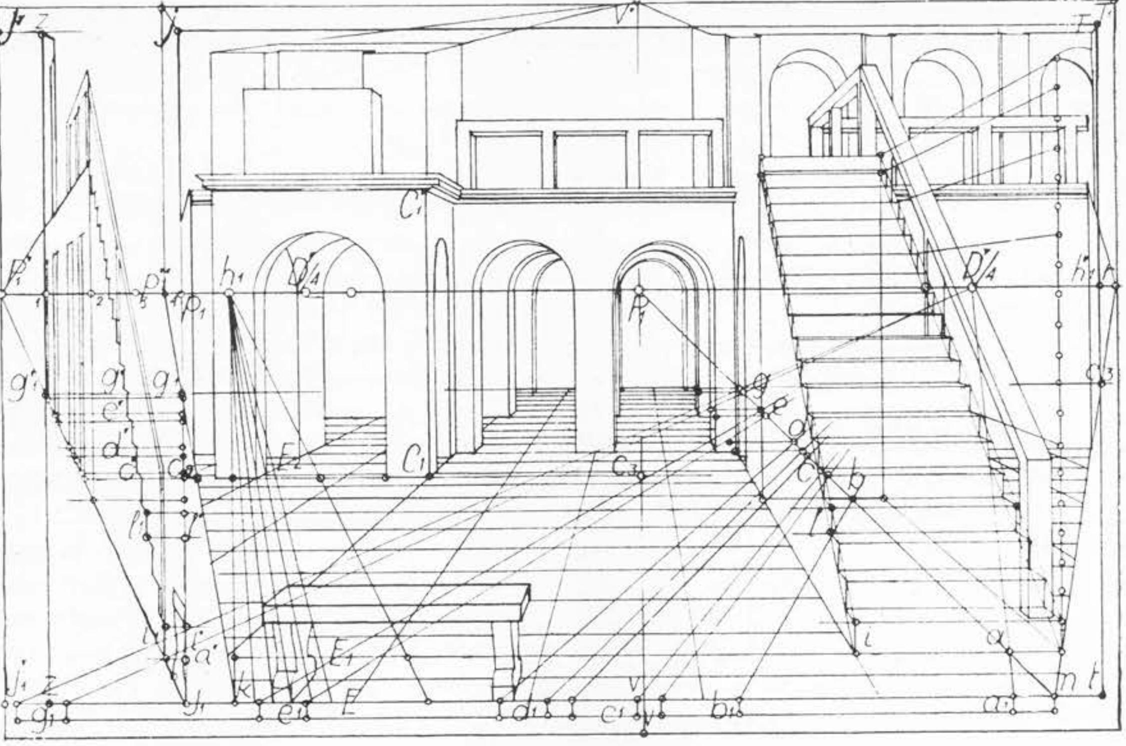


Fig. 335. (302, 316, 317)

Desenarea basoreliefului

316. — Pe o nouă foaie de hîrtie reproducem elementele perspective ale basoreliefului J_1JTt cu secția longitudinală $J_1JJ'J_1'$ în care precizăm punctul principal P_1', adîncimea zz a basoreliefului, planul obiectelor $J_1g_1'P_1'$ (fig. 335).

În cadrul basoreliefului precizăm linia orizontului p_1h_1 în mijlocul căreia vom așeza punctul principal P_1 și punctele de distanță $D'/4$ luînd segmentele $PD'/4$ egale cu segmentul $P/D4$ din imaginea perspectivă, mărite cu o pătrime din adîncimea $P_1'p_1$ a basoreliefului.

În fețele laterale KJ_1J și ntT ale trunchiului piramidei precizăm în kg_1 și în nc_3 marginile planului obiectelor al basoreliefului.

Cu aceste elemente perspective vom desena basorelieful în aceleași condiții în care s-a desenat imaginea perspectivă.

Pe marginea inferioară a basoreliefului vom lua (eventual cu o bandă de hîrtie) toate punctele g_1, z, J_1, k, e_1, d_1, c_1, b_1, a_1, n între punctele extreme J_1 și t, inclusiv diviziunile din E ale scării perspective, cu care vom întocmi, cu vîrful în h_1 — pe verticala ridicată din punctul K — scara perspectivă a basoreliefului.

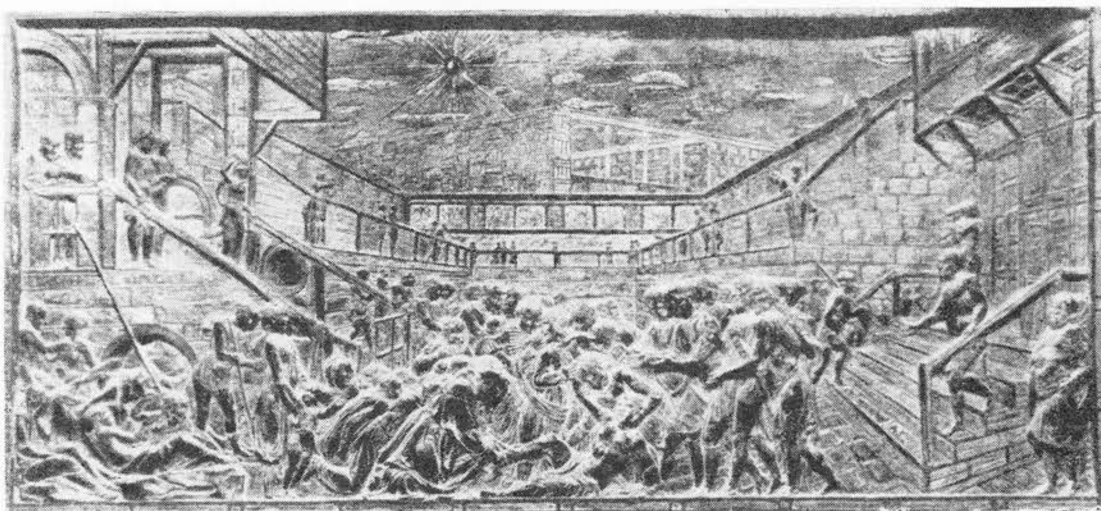
Punctele de intersecție g, e, d, c, b, a ale dreptei de capăt P_1n cu dreptele care unesc punctul de distanță redus $D'/4$ cu punctele g_1, e_1, d_1, c_1, b_1, a_1, de pe marginea inferioară a basoreliefului, ne dau adîncimea urmelor, pe planul obiectelor, a diferitelor plane ale basoreliefului (dacă s-a desenat exact, punctul g trebuie să se afle pe orizontala punctului g'_1).

Pe aceste urme, diferitele elemente ale basoreliefului se vor măsura în desenul perspectiv și în basorelief pe scările lor respective. Vom da un singur exemplu: verticala CC'. În imaginea perspectivă, măsurate pe scara perspectivă în E_2 are abscisa E_2c_2 pînă la marginea planului obiectelor, de 2,55 m sau Cc_3, pînă la urma planului vizual principal vertical Pv, de 2,45 m iar înălțimea de 3,25 m. În basorelief vom măsura aceleași dimensiuni în E pentru a fixa punctul C_1 între punctele c_2 și C_3 și înălțimea de 3,25 a punctului C'_1. Procedînd la fel cu toate punctele caracteristice vom obține întregul basorelief.

Pentru transpunerea în material a coordonatelor diferitelor puncte se vor măsura: abscisele între punctul dat și marginea J_1J a basoreliefului, cota pe aceeași margine iar adîncimea pînă la planul obiectelor $J_1g'_1$. Spre exemplu coordonatele contratreptei întîia și a patra vor fi: abscisele ii', și ll', cotele J_1i' și J_1l', iar adîncimile $i'i_1$ și $l'l_1$.

317. — Licențele plastice ale basoreliefului. Chiar în primul plan al unui basorelief adîncimea unei figuri — așa cum reiese din traseele arătate mai sus — este extrem de redusă (fig. 336). Aceasta se poate vedea, prin comparație, examinînd, în secțiune longitudinală, mica adîncime a unei bănci de 0,40 m din primul plan al basoreliefului prezentat în fig. 335. În aceste condiții, figura așezată pe această bancă, cu reliefuri reduse de medalie și detașată de planul înclinat al obiectelor n-ar fi satisfăcătoare ca plastică sculpturală. Înțelegem de ce Ghiberti, pentru a da un relief satisfăcător figurilor din primele plane și pentru a le fixa pe un sol pe care să nu avem impresia că alunecă, a

Fig. 336. (317) Donatello: Basorelief



modificat planul înclinat al obiectelor dîndu-i un profil cilindric pe care figurile pot avea o adîncime mult mai mare decît aceea dată de traseele exacte arătate mai sus (fig. 330).

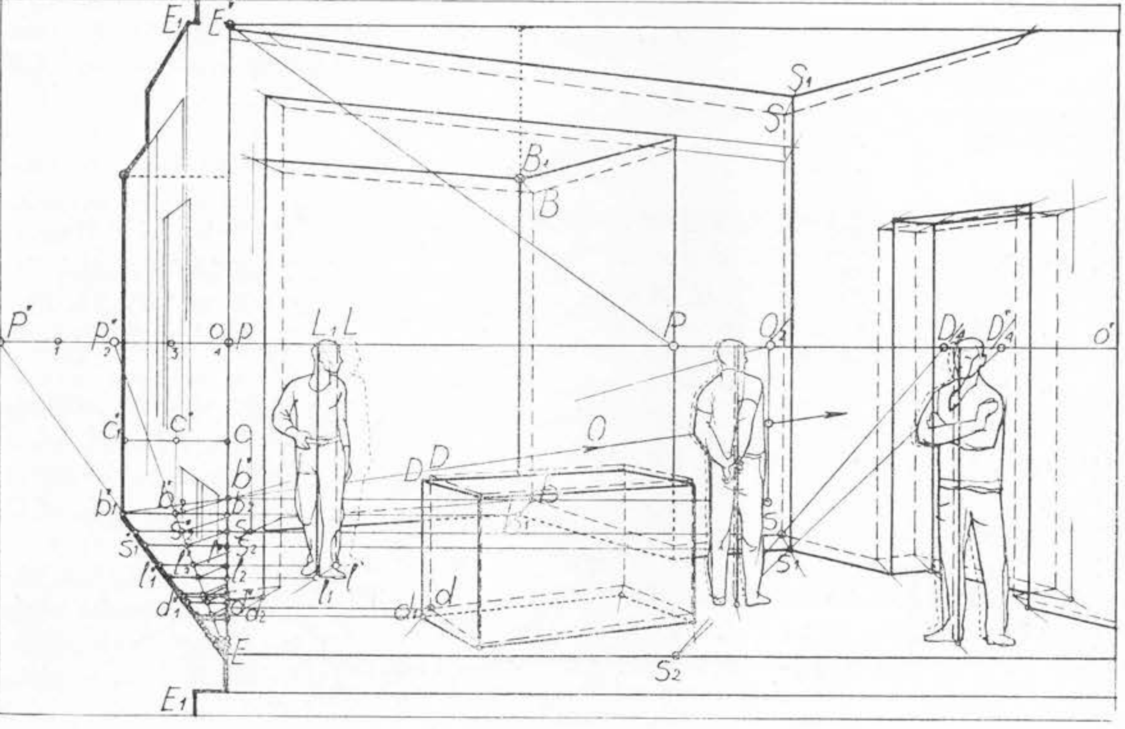
În același timp pentru a atenua umbra puternică din partea superioară a basoreliefului, intrat în adîncul planului care-l încadrează, Ghiberti a scos în afară basorelieful a cărui margine inferioară purtînd o umbră puternică, îl subliniază și-l izolează de elementele de sub el, cum s-a arătat în figura 332 și 337.

Basorelief pe unghi

318. — În figura 337 s-a reprezentat, cu linii întrerupte, un interior pe unghi care a fost pus în perspectivă fie prin construirea geometralului, fie cu ajutorul rețelelor perspective cu puncte de egală resecție, fie după natură etc. și care urmează a fi transpus în basorelief, cunoscînd — potrivit efectului plastic urmărit — adîncimea cc_1' maximă care se va da planului colțului celui mai depărtat b.

Pentru a nu depăși cadrul tabloului vom lua raza PE' a cercului în care se înscrie acesta și o vom așeza pe linia orizontului pentru a obține în $pO/2$ distanța principală redusă la jumătate a feței anterioare a basoreliefului.

Fig. 337. (298, 302, 317, 318)



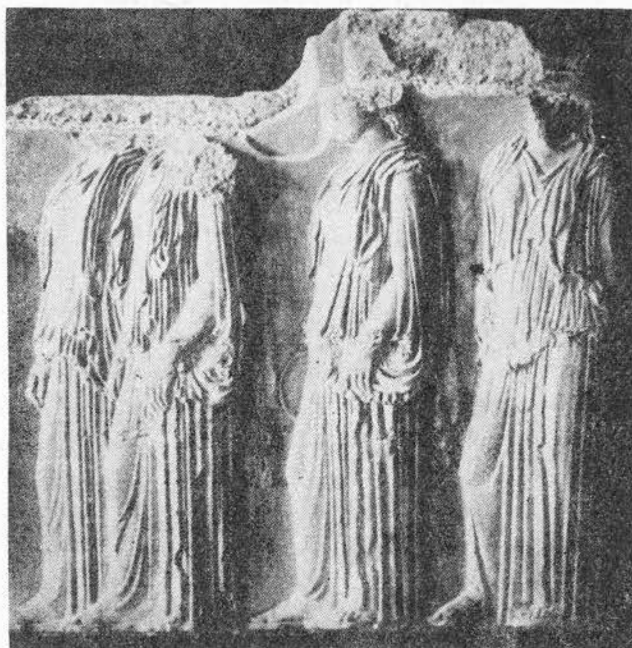
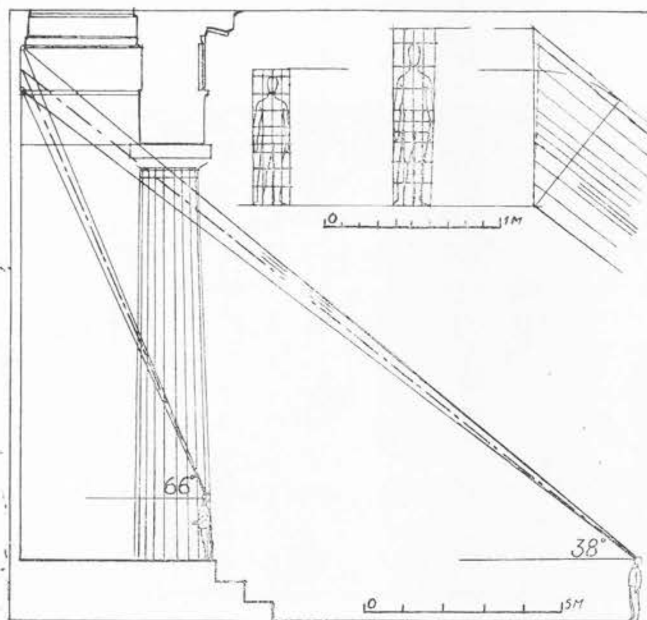


Fig. 338. (269, 319) Friza Panateneelor (fragment)

Fig. 339. (269, 319, 33)



Cu aceste elemente vom desena cu linii pline basorelieful făcînd pentru toate punctele caracteristice construcţiile arătate în figură numai pentru muchiile bB, dD şi sS şi pentru figura lL.

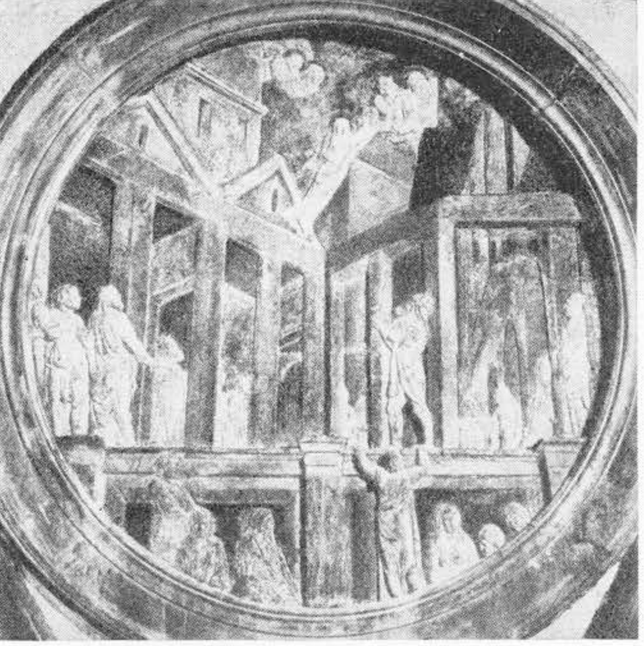
Prin punctele b, d, s, l etc. ale imaginii perspective ducem orizontalele bb', dd', ss', ll' etc. pînă la faţa anterioară a basoreliefului. Dreptele $O/2b'$, $O/2d'$, $O/2s'$, $O/2l'$ etc., prelungite, ne dau pe mediana $Ep'/2$ punctele b'_2, d'_2, s'_2, l'_2 etc. prin care ducem orizontalele $b'_1b'_2b_2$, $d'_1d'_2d_2$, $s'_1s'_2s'_2$, $l'l'_1l_2$ etc. care, prelungite, ne dau la intersecţia lor cu dreptele de capăt Pb, Pd, Ps etc., prelungite, punctele căutate ale basoreliefului b_1, d_1, s_1, l_1 etc. Tot dreptele de capăt PB, PD, PS, PL etc., prelungite, vor determina şi înălţimile din basorelief b_1B_1, d_1D_1, s_1S_1, l_1L_1, etc.

Pentru transpunerea în material a basoreliefului, coordonatele punctelor caracteristice se vor lua:

abscisele pe orizontale b_1b_2, d_1d_2, s_1s_2, l_1l_2 etc.
cotele pe verticala Ep şi anume Eb_2, Ed_2, Es_2, El_2 etc.
adîncimile pe orizontalele $b_2b'_1$, $d_2d'_1$, $s_2s'_1$, $l_2l'_1$
înălţimile verticalelor se vor lua în b_1B_1, d_1D_1, s_1S_1, l_1L_1 etc.

Punctele de fugă ale orizontalelor oarecare ale basoreliefului se află mai depărtate de punctul principal P' de pe linia orizontului a acestuia decît punctele de

fugă corespunzătoare ale imaginii perspective față de punctul principal P de pe linia orizontului a acesteia, întrucît distanța principală OP' a basoreliefului e mai mare decît distanța principală OP a imaginii perspective. Adevărata mărime a acestei diferențe e dată de segmentul pP'.


Fig. 341. (265, 318) Donatello: Apoteoza sfîntului Ion

Dacă umbra aruncată de marginea superioară E' a cadrului basoreliefului nu se potrivește caracterului luminos al compoziției, basorelieful poate fi scos în afara planului vertical E_1E_1 al peretelui în care va fi încastrat, așa cum se arată în figura 337.

Basorelieful așezat la o mare înălțime și care nu poate fi privit de la o adîncime corespunzătoare poate fi compus pe un tablou înclinat în jos spre adîncul spațiului, cum se vede în figura 340, în care verticalele din spațiu se îndreaptă către un punct de fugă aerian, foarte depărtat. Basorelieful lui Donatello, în sacristia veche, de mici dimensiuni, a bazilicei Sf. Laurențiu din Florența este așezat la înălțimea pendentivilor cupolei.

Deformările perspective ale figurii umane

319. — *Deformările perspective ale figurii umane* în basoreliefurile care nu pot fi privite de la o depărtare corespunzătoare marii înălțimi la care sînt situate pe monument, vor fi aceleași ca cele studiate în pictura monumentală iar traseul lor teoretic va putea fi interpretat de artist, în deplină libertate, după aceleași criterii (268—269). Vom da ca exemplu de interpretare liberă a problemei acestor deformări figurile frizei care înconjoară secosul Partenonului pentru că unghiul sub care pot fi privite este din cele mai nefavorabile: la o înălțime de peste 12 m deasupra nivelului peristilului și de 13,50 m deasupra solului înconjurător, reculul privitorului este de maximum 5 m de pe solul peristilului și de 15 m de pe solul înconjurător, atît cît permite arhitrava peristilului. Unghiul razei vizuale principale cu orizontala variază între 38° și 66° (fig. 339). Înălțimea frizei fiind mică (nu depășește 1 m) și lungimea razei vizuale principale mare (20 m) razele vizuale au fost considerate paralele. Traseul ne arată că o figură — lărgindu-i-se foarte puțin umerii — ar trebui să se alungească teoretic aproape cu o treime pentru a apare privitorului

bine proporţionată, capul rămînînd 7,5 din înălţimea totală a figurii. Potrivit măsurătorilor făcute de laboratorul de anatomie al Institutului de Arte Plastice din Bucureşti, la opt din figurile în picioare (şase femei şi doi bărbaţi) din mulajele în ipsos ale acestei frize au arătat că bărbaţii — în medie — au numai 6 capete şi un sfert iar femeile foarte puţin mai mult de 6 capete. În afară de aceasta la una din figuri s-a remarcat o uşoară înclinare de 3 cm pe metru spre privitor, înclinare arătată în traseul teoretic din figura 339. Adăugăm că multiplele pliuri verticale ale vestmintelor femeilor contribuie la crearea iluziei de alungire cerută de traseul teoretic (fig. 338).

VERIFICAREA PERSPECTIVĂ A UNUI MONUMENT

320. — Pentru verificarea perspectivă a proiectului sau a machetei unui monument decorativ sau sculptural, artistul poate folosi, după caz, procedeele perspectivei — mai ales pentru elementele arhitecturale — sau imaginile fotografice — mai ales pentru elementele figurale.

În general machetele nu pot fi concludente decît dacă, în expoziţie, pentru a-şi păstra monumentalitatea, sînt prezentate pe postamente atît de înalte încît înălţimea de 1,60 m, la scara machetei, să corespundă nivelului mediu al punctului de vedere al privitorilor.

Verificarea machetelor urmăreşte să arate artistului măsura în care din diferite puncte de vedere, elementele componente ale compoziţiei sînt bine echilibrate între ele precum şi măsura în care creaţia sa se încadrează armonios în mediul înconjurător. Surprizele pot fi mari, mai ales pentru începători. Să luăm ca exemplu cazul curent al unei statui pe un soclu în formă de trunchi de piramidă, aşezat pe mai multe trepte, ale cărei proporţii apar corespunzător în elevaţia desenată. Într-o vedere perspectivă în care monumentul ar fi prezentat pe unghi, statuia oarecum cilindrică nu-şi va schimba raportul între lăţime şi înălţime în timp ce treptele patrulatere, soclul, se vor lăţi (I, fig. 622—624) iar înclinarea muchiilor trunchiului de piramidă se va accentua depărtîndu-se mult de viziunea artistului; ansamblul nu va mai fi corespunzător şi modificările ce i se vor aduce vor trebui să fie din nou verificate în proiecţie verticală.

În vederea obţinerii unui rezultat cît mai satisfăcător, verificarea se poate face pe parcurs, paralel cu studiile de atelier, începînd chiar cu verificarea primei machete, spontan şi liber concepute, folosind fotomontajul în condiţiile arătate mai jos. În urma definitivării machetei în baza acestor prime modificări, atunci cînd se vor întocmi planurile de execuţie, se va putea face o nouă verificare folosind, în fotomontaje, şi desene perspective pentru punerea la punct a tuturor părţilor componente.

Pentru aceste verificări se vor folosi planurile de situaţie completate, cînd terenul este accidentat, cu curba sau cota de nivel. În lipsa lor se vor face la faţa locului măsurătorile sumare arătate mai jos. Pe planuri se vor fixa: locul şi orientarea exactă a monumentului proiectat, punctele de vedere pentru care monumentul va trebui să aibă maximum de expresivitate precum şi punctele de vedere pentru care monumentul ar putea să se prezinte sub un unghi nefavorabil.



Fig. 341. (323) Boris Caragea: Monumentul lui Lenin în fața Casei Scînteii

Din aceste puncte de vedere se vor face fotografii de ansamblu, ținînd obiectivul la înălțimea mediei ochilor privitorilor, după ce în locul monumentului se va fi așezat un element vertical, un jalon pe care să fie marcată în mod vizibil înălțimea unui metru sau a unui multiplu de metru.

321. — *Fotografierea machetei.* În vederea fotografierii machetei, artistul va trebui să fixeze scara acesteia, fie prin apreciere directă, fie în comparație cu o figură modelată lîngă baza compoziției pentru a deduce înălțimea ei totală. În continuare, se va putea însemna pe machetă înălțimea unui metru sau a unui multiplu de metru, precum și nivelul mediu al ochilor privitorului.

Pentru fiecare punct de vedere fixat pe planul de situație se va măsura, la scara acestuia, distanța în metri, pînă în axul monumentului proiectat, eventualele diferențe de nivel, precum și exacta orientare a bazei monumentului față de raza vizuală principală. În lipsa planului de situație, aceste elemente se vor măsura și aprecia la fața locului.

Macheta va fi fotografiată pentru fiecare punct de vedere ținînd seama de datele de mai sus.

Obiectivul aparatului fotografic va fi așezat față de axul machetei la depărtarea constatată pe plan sau pe teren, depărtare ce se va măsura la scara machetei, determinată cum s-a arătat mai sus.

Ca nivel, obiectivul va fi la înălțimea fixată pe machetă sau ținînd seama de diferența de nivel constatată în plan sau la fața locului între punctul de vedere și cota terenului ales pentru monument.

Machetei i se va da, față de raza principală a obiectivului, orientarea exactă pe care monumentul proiectat o va avea față de raza vizuală principală a privitorului presupus în respectivul punct de vedere. În aceste condiții, imaginea de pe peliculă va reprezenta cu precizie imaginea ce ar înregistra privitorul în realitate.

În copia fotografică a machetei se va observa ca, prin mărire sau micșorare, imaginea ei să aibă exact înălțimea cerută de jalonul-etalon din mijlocul fotografiei de ansamblu. Decupată și lipită pe această fotografie, fotografia machetei va avea înălțimea și va prezenta deformările perspective pe care le-ar avea monumentul dacă ar fi realizat conform cu macheta. Pe acest fotomontaj se vor putea judeca eventuale nepotriviri de mărime și de siluetă, atît în părțile componente ale monumentului cît și între acesta și elementele spațiului înconjurător. Ameliorată în urma acestor constatări, macheta va fi fotografiată din nou în aceleași condiții ca mai sus și noul fotomontaj va arăta valabilitatea modificărilor aduse, operațiunea putîndu-se repeta de mai multe ori, dînd fotomontajului o mărime corespunzătoare scopului urmărit.

Într-o fază ulterioară, cînd, în baza studiilor de mai sus, se vor definitiva planurile de execuție ale monumentului, pentru verificarea acestora, în fotografiile de ansamblu, fotografia soclului machetei va putea fi înlocuită cu fotografia imaginii perspective a soclului pentru desenarea căreia se va fi ținut seama de aceleași elemente care au servit la fotografierea machetei, procedînd cum se arată mai jos.

În perspectivă directă

Imaginea perspectivă a monumentului

322. — Vom considera monumentul ca un volum complicat și-l vom înscrie într-o prismă cu baza pătrată (fig. 345) sau dreptunghiulară (fig. 342—344) ale cărui dimensiuni rezultă din proiect, urmînd să-i constituim imaginea perspectivă prin procedeul construirii geometralului (I 294—300, fig. 322—331). În această imagine perspectivă toate detaliile monumentului se vor desena în perspectivă cu ajutorul scărilor divergente, fie că monumentul are (I 566—577, fig. 623—634) sau nu are axe de simetrie (I 581—588, fig. 637—640).

— Această imagine perspectivă va putea avea mărimea cerută de jalonul-etalon din fotografiile de ansamblu, dacă aceasta este destul de mare pentru a se obține un desen exact. În acest caz elementul de plecare al imaginii perspective va fi axul vertical al monumentului căruia i se va da înălțimea cerută de respectivul etalon. În caz contrar, perspectiva executată într-o mărime convenabilă va fi micșorată fotografic pentru fotomontaj. De altfel, după caz, imaginea perspectivă se poate obține pornind fie de la axul prizmei circumscrise (fig. 345) fie de la muchia mai apropiată de desenator a acesteia (fig. 342—344).

— *Elementele perspective.* Pe axul sau pe muchia verticală căreia i s-a dat dimensiunea ce s-a crezut potrivită, elementele perspective ale tabloului se vor obține cu o dreaptă ajutătoare. Pentru *linia orizontului* se va avea în vedere diferența de nivel dintre punctul de vedere ales și baza respectivului monument; pentru *punctul principal*, dacă construcțiile

se vor face pornind de la muchia mai apropiată de desenator, de abscisa acesteia față de raza vizuală principală trasată pe planul de situație și care trece prin axul prismei (fig. 342) pentru *punctele de distanță* reduse de patru, de opt ori (fig. 344 și 345) sau n ori se va ține seama de adîncimea citită în plan pe raza vizuală principală a planului vertical al axului (fig. 345) sau al muchiei prismei (fig. 342) față de punctul de vedere ales; pentru întocmirea scării perspective a tabloului, de înălțimea cunoscută a prismei și de cota ei față de linia orizontului; pentru *orientarea prismei* de unghiul citit în plan a laturilor bazei prismei cu o perpendiculară dusă pe raza vizulă principală.

Cu aceste elemente perspective imaginea perspectivă a prismei se va desena cu procedeul cunoscut al construirii geometralului: în figurile 342—344 și 345 se dau două exemple de verificare perspectivă a două monumente diferite, văzute din anumite puncte de vedere.

323. — În primul exemplu se propune să se reprezinte monumentul așa cum va fi văzut de privitorul care, ieșind din parc, pătrunde în piață, aflîndu-se în punctul O (fig. 342). Pe planul de situație s-a desenat raza vizuală dîndu-i direcția bisectoarei razelor vizuale Oa și Ob care cuprind între ele baza dreptunghiulară a monumentului cu o orientare întîmplătoare precizată de arcul de cerc u între latura bazei și o perpendiculară dusă pe raza vizuală principală care, în aceste condiții, nu trece prin axul monumentului.

Pe foaia de hîrtie (fig. 343) în EG s-a fixat după criteriile arătate mai sus mărimea muchiei mai apropiate de privitor a prismei. Pe dreapta ajutătoare EG', la o scară potrivită, în cazul nostru de 5 mm pe metru, s-au dat diferitelor segmente următoarele lungimi:

1 m, pentru întocmirea scării perspective (care nefiind necesară nu a fost întocmită);

1,20 m pentru nivelul liniei orizontului socotind că între punctul de vedere și monument terenul urcă 0,40 m (1,60—0,40=1,20 m);

2,00 m diferența dintre lungimile laturilor bazei dreptunghiulare a monumentului (23,00—21,00=2 m);

6 m abscisa citită în planul de situație a muchiei prismei față de raza vizuală principală;

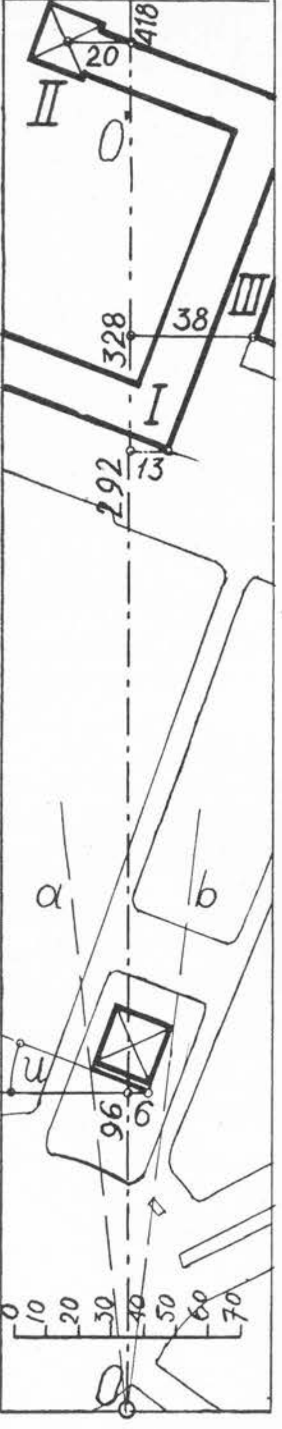


Fig. 342. (322, 323, 329)

10,50 m jumătatea laturii mici a bazei prismei de 21 m;

11,55 m înălțimea totală EG' a monumentului (soclu și statuie). Această înălțime de pe dreapta ajutătoare corespunde înălțimii EG a muchiei luate în tablou.

12 m pentru punctele de distanță micșorate de 8 ori, cunoscînd că raza vizuală principală are pînă la planul vertical al muchiei prismei o lungime, citită în planul de situație, de 96 m (96:8=12 m).

Ducînd prin punctele dreptei ajutătoare paralele geometrice la dreapta $G'G$ vom obține pe muchia EG a prismei lungimile de mai sus la scara întîmplătoare a acesteia. Este evident că dreapta ajutătoare este inutilă și că dimensiunile se pot lua la scara aleasă direct pe muchia prismei cînd s-a convenit ca pentru fotomontaj să se folosească o fotografie micșorată sau mărită a imaginii perspective a monumentului care în acest caz poate avea orice mărime.

În figură se pot urmări construcțiile prin care, cu procedeul construirii geometralului, s-a obținut imaginea perspectivă a bazei dreptunghiulare superioare $GKNR$, construcții cunoscute dar pe care le amintim aci pe scurt.

Se construiește cu raportorul sau cu un arc de cerc unghiul u și se desenează geometralul unghiului drept jGi dînd laturii Gj lungimea de 10,50 (jumătate din latura mică a bazei, căci latura întreagă ar depăși cadrul tabloului) și laturii Gi lungimea de 2 m (diferența dintre lungimile laturilor bazei)+10,50 m (ca mai sus). Ducem verticalele ii_1 și jj_1 pe care — cu scara divergentă le împărțim în opt părți egale (pentru că vom folosi punctele de distanță reduse la o optime) și așezăm optimea găsită respectiv în i_1i_2 și j_1j_2. La intersecția dreptelor Pi_1 și $D'/8i_2$ și a dreptelor Pj_1 și $D/8\,j_2$ obținem punctele I și J și în GI și GJ imaginile perspective ale jumătăților laturilor bazei superioare a prismei. Laturile întregi se capătă, pentru latura mică GK punînd pe orizontala punctului G segmentul j_2k egal cu segmentul Gj_2 și găsind în K, pe prelungirea dreptei GJ punctul ei de intersecție cu dreapta $kD/8$ iar pentru latura mare făcînd o operație mai complicată. Ridicăm din punctul l, care precizează lungimea de 2 m, pe geometralul laturii Gi o verticală ll_1 și dreapta de capăt Pl_1 dă segmentul GL de 2 m pe imaginea perspectivă a laturii respective GI. În continuare, pe orizontala dusă prin punctul L luăm segmentul nn_1 egal cu segmentul Ln și punctul de intersecție N a dreptei $n_1D'/8$ cu dreapta GLI, prelungită, va da în GLN imaginea perspectivă a laturii mai lungi a bazei superioare a prismei.

Se știe cum se completează imaginea unui dreptunghi cînd cunoaștem două din laturi (I, 401 B fig. 447a și 638). Determinăm mijlocul s al diagonalei KN a dreptunghiului la intersecția ei cu dreapta care unește punctul $D'/8$ cu punctul m. Acesta împarte în două părți egale orizontala dusă prin punctul K și mărginită în n' de dreapta $D'/8\ n_1$. Putem duce a doua diagonală Gs încă nedeterminată ca lungime. Pe orizontala dusă prin G, după ce s-a determinat punctul m' (prelungind dreapta $D'/8\ m$) se ia segmentul $m'r$ egal cu segmentul Gm' și dreapta $rD'/8$ determină capătul R al diagonalei GR.

După obținerea bazei dreptunghiulare $GKNR$ urmează să delimităm în $GKLM$ spațiul adînc de 2 m ocupat de treptele anterioare ale monumentului. Avem punctul L. Pe orizon-

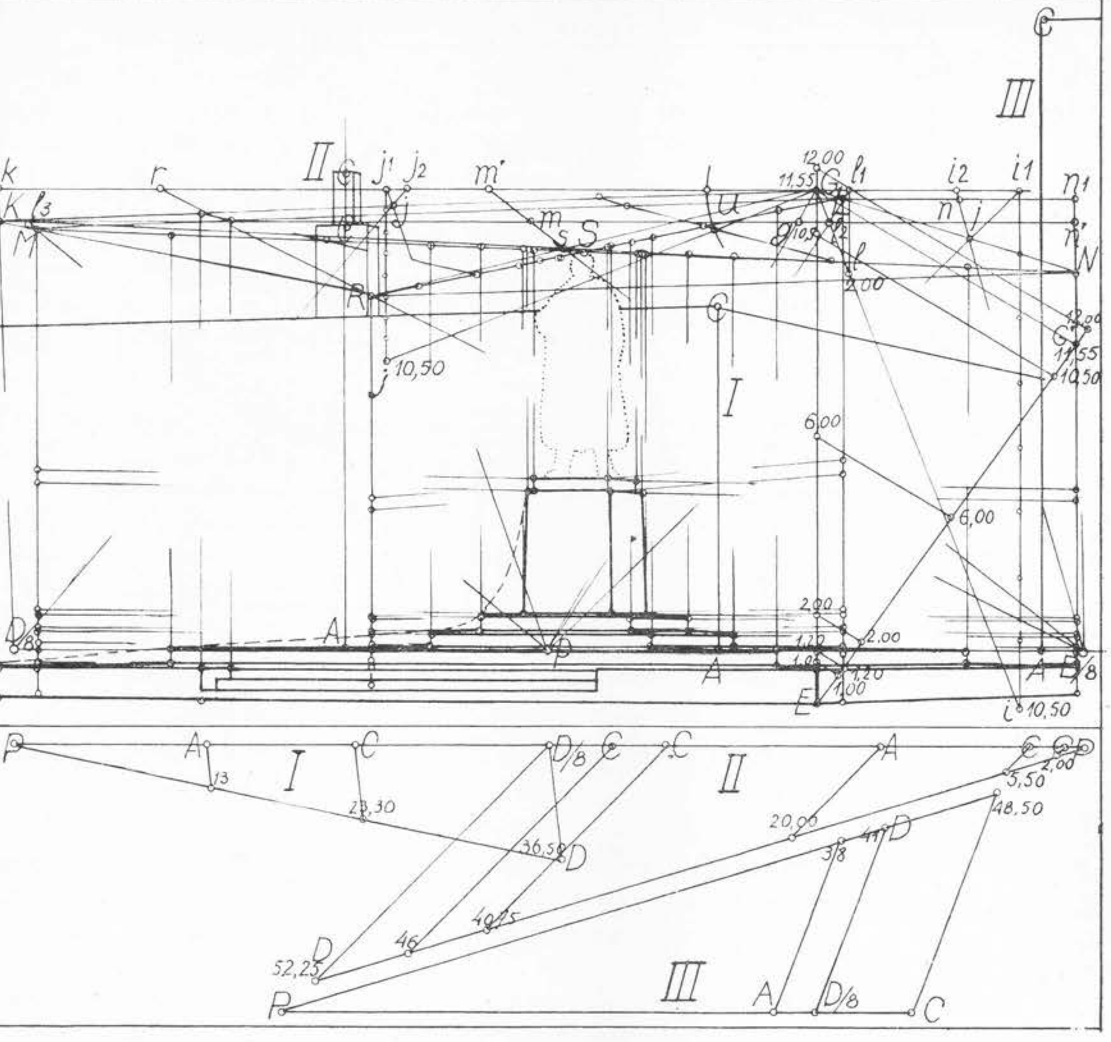


Fig. 343. (322, 323, 329)

tala dusă prin punctul K determinăm cu dreptele GP şi LP segmentul gl_2 pe care îl aşezăm în Kl_3. Dreapta l_3P determină segmentul KM la intersecţia ei cu latura KR. Am obţinut astfel în $LMNR$ baza pătrată şi în MSN şi în GSR diagonalele acestei baze superioare a prismei înăuntrul căreia vom desena toate detaliile monumentului cu ajutorul scărilor divergente, problemă cunoscută (I 566—577, fig. 623—634).

324. — În figura 344 se văd aceste scări divergente: în scara înălţimilor nu s-a omis să se arate şi nivelul liniei orizontului la înălţimea corespunzătoare de 1,20 m. S-a reprezentat şi poziţia ocupată de benzile de hîrtie: MSN şi GSR pentru cele două diagonale

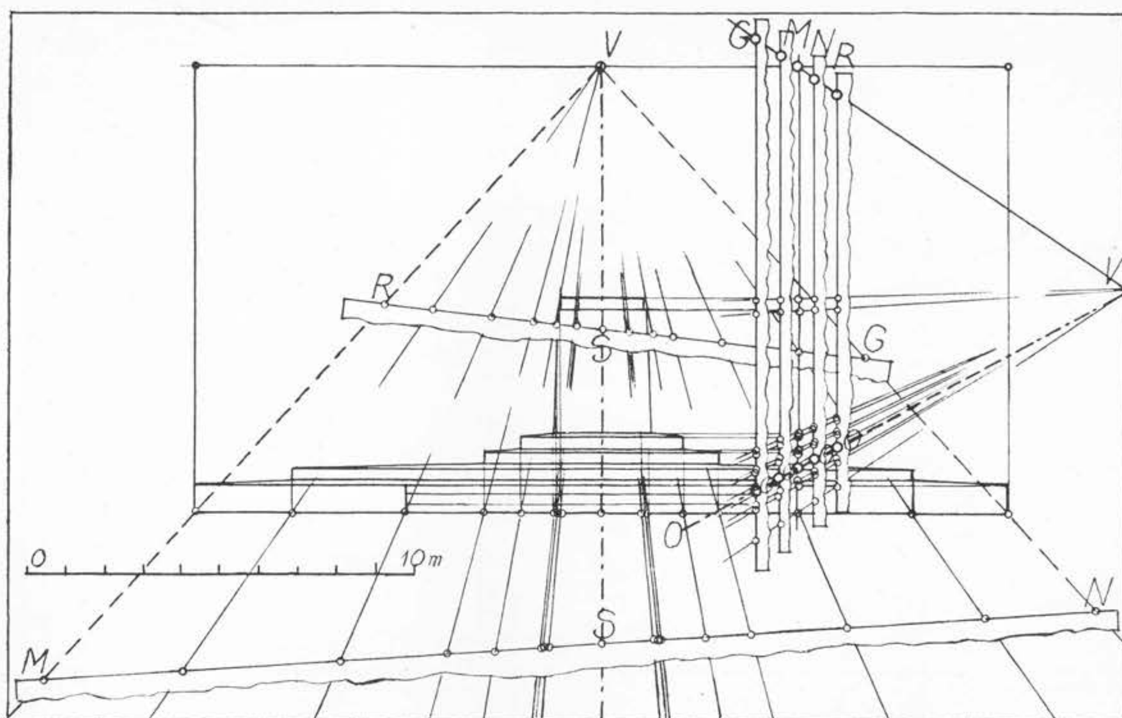


Fig. 344. (322, 324)

și *Go*, *Mo*, *No* și *Ro* pentru cele patru muchii verticale iar în figura 343 se vede rezultatul obținut cu punctele de intersecție ale verticalelor cu orizontalele oarecare corespunzătoare, fără a fi nevoie să amintim mersul acestei lucrări cunoscute din prima parte a acestei lucrări (I 573—577, fig. 623—624).

— Imaginea perspectivă obținută în condițiile arătate mai sus reprezintă cu o desăvîrșită exactitate înfățișarea pe care o va avea monumentul executat după aceleași planuri, cînd va fi privit din punctul de vedere stabilit. Ea permite să se judece dacă proporțiile monumentului sînt satisfăcătoare (de exemplu curba armonioasă tangentă la elementele componente ale soclului etc.) sau dacă — eventual — nu trebuiesc aduse unele modificări. Acestea, măsurate în perspectivă inversă, așa cum se arată mai jos (328) vor fi introduse în planurile de execuție ale monumentului.

325. — Cînd elementele componente ale monumentului nu admit două axe de simetrie, imaginea lui perspectivă, înăuntrul prismei dreptunghiulare circumscrise, se va obține desenînd cu ajutorul scărilor divergente planul perspectiv pe baza superioară a prismei urmînd ca înălțimile să se determine cu o scară a înălțimilor, așa cum s-a arătat în prima parte a acestei lucrări pentru volumele complicate fără axe de simetrie (I 581—588, fig. 637—640).

Monumentul e așezat pe o înălțime

326. — În exemplul al doilea se presupune un monument așezat pe o înălțime și se arată modul în care se poate studia suprainălțarea elementelor lui componente pentru a corespunde punctului de vedere din vale.

În aceste cazuri fotografierea machetei în vederea fotomontajului trebuie făcută așezînd obiectivul — care va rămîne vertical — sub nivelul bazei machetei și anume la cota determinată de curbele de nivel ale planului de situație iar pentru imaginea perspectivă a monumentului tot așa, linia orizontului se va lua sub baza lui la aceeași cotă.

În figura 345, luînd ca exemplu monumentul de la Bobîlna [1] s-a presupus, în mod *demonstrativ* iar nu potrivit situației reale de la fața locului, că punctul de vedere ales la o depărtare de 72 m de axul monumentului se află cu 15 m mai jos decît baza lui inferioară, cum se arată în planul și în secțiunea la scară mică din partea inferioară a figurii.

Desenatorul, știind că pentru fotomontaj imaginea perspectivă va fi mărită sau micșorată prin fotografiere, a luat, fără nici o constrîngere, în foaia de hîrtie de care dispunea, înălțimea PA reprezentînd înălțimea dealului și a monumentului deasupra liniei orizontului oPo'. Pe o dreaptă ajutătoare PA', la o scară potrivită — în cazul nostru de 5 mm pe metru — a luat segmentul Pb' de 15 m (înălțimea dealului), segmentul $b'A'$ de 12 m (înălțimea monumentului) și segmentul $b'C'$ de 1 m. Prin paralele geometrice duse dreptei $A'A$, care unește capătul liniei ajutătoare cu capătul A al înălțimii luate, prin punctele b' și c' s-au obținut pe axul monumentului segmentele Pb (înălțimea dealului), bA (înălțimea monumentului) și bc mărimea unui metru în planul frontal al axului monumentului. Cu această unitate de măsură — dîndu-le orientarea din planul de situație, se vor desena laturile de 6,60 m ale bazei pătrate superioare a prismei circumscrise monumentului. Tot cu această unitate de măsură se vor lua, pe linia orizontului, segmentele $PD/8$ și $PD'/8$ de cîte 9 m, adică a opta parte din adîncimea de 72 m a punctului de vedere, măsurată în planul de situație.

327. — Se pot urmări în figura 345 construcțiile grafice cu care, pentru obținerea imaginii perspective a acestei baze, folosind punctul principal P și punctele de intersecție i și j ale laturilor cu axul de rotație, punctul de distanță $D'/8$ nu a fost necesar decît pentru obținerea imaginii perspective a unui singur colț D al acestei baze. (Punctul D s-a aflat la intersecția dreptei de capăt Pd', prelungită, cu dreapta $D'/8\ d_1$, prelungită, segmentul $d'd_1$ fiind o optime din perpendiculara dd' dusă pe axul de rotație). Punctul E s-a situat la intersecția dreptei de capăt Pe' prelungită, cu dreapta De_1; punctul F la intersecția diagonalei EA cu dreapta Dj prelungită, iar punctul G la intersecția diagonalei DA cu dreapta Ei, prelungită.

În vederea folosirii scărilor divergente pentru înălțimi, linia orizontului fiind prea depărtată, s-a desenat cu ajutorul unei scări a înălțimilor oA_1oB_1 și imaginea perspectivă a bazei inferioare a prismei.

---

[1] Arhitect Virgil Salvanu.

Întocmirea și folosirea cu benzi de hîrtie a scărilor divergente pentru înscrierea în prisma circumscrisă toate detaliile monumentului, arătate în figura 345, nu au nevoie de nici o explicație (I 566—574, fig. 623—624).

328. — Examinînd imaginea perspectivă obținută, constatăm măsura în care se schimbă proporțiile monumentului: privit de jos, din punctul de vedere stabilit, malul ne ascunde în întregime elementul inferior care, pentru a fi văzut, ar urma să fie înălțat cu un metru; soclul propriu-zis ne este ascuns pe o înălțime de 0,40 m, elementele superioare pe cîte 0,15 m iar elementul piramidal este scurtat cu 0,40 m. Aceste scurtări au fost măsurate în *m*, *n*, *r* și *s* pe axul imaginii perspective. Rezultatele acestei verificări nu trebuiesc folosite mecanic. Artistul va judeca măsura și felul în care este cazul, interpretîndu-le cum va crede de cuviință, să aducă anumite modificări proiectului său.

329. — Cînd verificarea perspectivă a unui monument a fost făcută nu printr-o machetă ci printr-o imagine perspectivă făcută după proiecțiile lui ortogonale, ca în exemplele de mai sus, situarea monumentului în mediul înconjurător se poate face nu numai prin fotomontaj dar și prin completarea imaginii perspective cu reprezentarea elementelor caracteristice cuprinse în cîmpul punctului de vedere ales. În acest scop, prin aplicarea grafică a legii descreșterii perspective, vom determina în tablou poziția și mărimea imaginii muchiei celei mai apropiate a diferitelor construcții (I 315—317, fig. 342—344) și pe urmă vom folosi procedeul construirii geometralului pentru completarea liniilor principale ale acestor construcții, cunoscînd, evident, dimensiunile și orientările lor.

Astfel, în figura 343 s-au putut desena siluetele construcțiilor I, II și III cunoscînd înălțimile lor (față de nivelul stabilit pentru linia orizontului) orientarea lor precum și adîncimea muchiilor mai apropiate de punctul de vedere ales, date ce s-au putut lua pe planul de situație în care s-a trasat raza vizuală principală *OO'* (fig. 342) și abscisele lor față de raza vizuală principală.

Pentru fiecare construcție s-a luat distanța principală redusă la o optime *PD*/8 și o dreaptă ajutătoare. Pe aceasta, la o scară obișnuită, în figura 343 la scara de 2 mm pe metru, s-a luat în primul rînd în *PD* o optime din adîncimea muchiei mai apropiate (292:8=36,50 m pentru construcția I; 418:8=52,25 pentru construcția II și 328:8=41 pentru construcția III) pentru ca unind punctul *D* cu punctul *D*/8 să obținem direcția la care vom duce paralele pentru celelalte dimensiuni necesare: abscisele de 13 m, 20 m și 38 m și înălțimile de 23,30 m pentru construcția I, de 40,75 m, 46 m și 52,25 m pentru elementele construcției II și 48,50 pentru construcția III. Pentru construcția II s-au luat și dimensiunile de 2 m și de 5,50 m reprezentînd lățimile elementelor superioare.

Cu aceste date, luîndu-se pe linia orizontului segmentele *PA* și pe verticalele ridicate în punctele *A* înălțimile corespunzătoare *AC*, s-a putut obține imaginea perspectivă a acestor construcții: procedeul construirii geometralului nu a fost necesar întrucît construcțiile fiind paralele cu monumentul, orientarea lor a fost obținută cu o rețea perspectivă care nu e reprezentată în figuri.

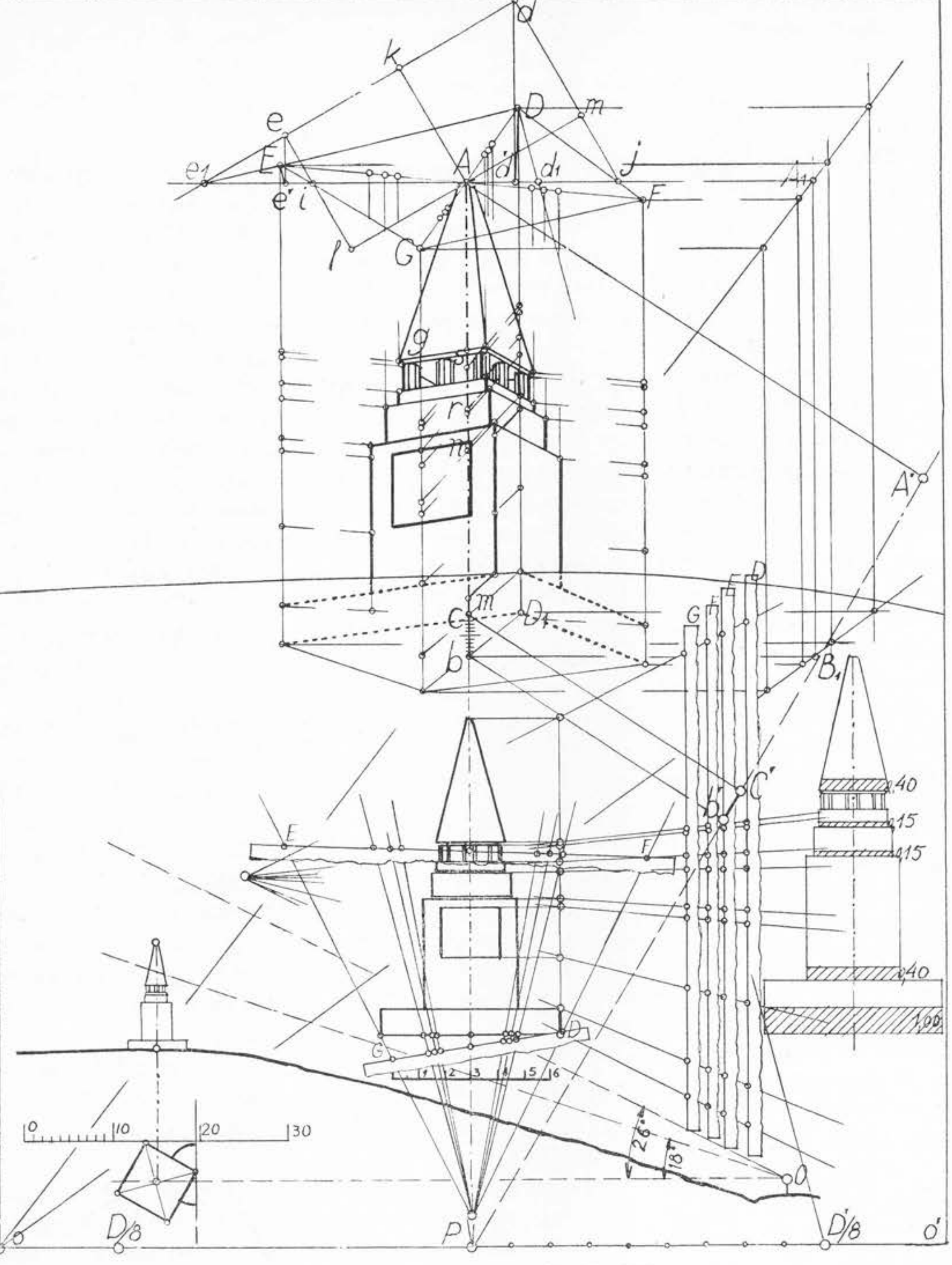


Fig. 345. (322, 326, 327, 328, 391, 393)

În perspectivă inversă

Stabilirea planurilor geometrale ale unui monument sculptural prin restituire perspectivă

330. — De multe ori artistul „vede" compoziţia unui monument sculptural nu în machetă ci într-o schiţă în care ansamblul este înfăţişat într-o imagine perspectivă.

— Executată din imaginaţie şi cu mîna liberă fără de îndoială prima schiţă, care trebuie păstrată fără nici o modificare pentru a nu-i atenua expresivitatea, nu va respecta un traseu perspectiv exact (fig. 346). Pentru a putea fi folosită, ea va trebui să fie redesenată cu preocuparea de a se ajunge la un desen perspectiv a cărui exactitate să nu atenueze ci să precizeze tocmai elementele şi proporţiile caracteristice ale primei viziuni. Din procedeele cunoscute se poate folosi acela al reţelelor perspective cu puncte de egală resecţie (223—231) alegînd reţeaua a cărei orientare se apropie mai mult de orientarea primei schiţe. După mai multe încercări se va ajunge la rezultatul dorit, urmînd ca linia orizontului să aibă o înălţime corespunzătoare faţă de înălţimea monumentului şi faţă de eventuala denivelare a terenului de unde va fi privit. Folosind în continuare reţeaua perspectivă şi punctele ei de egală resecţie, diferitele elemente ale monumentului se vor măsura, în vederea întocmirii planurilor geometrale procedînd aşa cum se arată mai departe pentru monumentele de arhitectură (394—395 fig. 399 A şi B).

331. — Aceste planuri se pot obţine însă şi fără a folosi reţelele perspective cînd schiţa perspectivă e destul de mică şi planşeta pe care lucrăm e destul de mare pentru a cuprinde punctele ei de fugă, cum se arată în figura 346.

Prelungind liniile de fugă ale schiţei, vom determina o dată cu linia orizontului şi punctele de fugă F şi F 90°. (În exemplul ce dăm, sculptorul Popovici pentru a obţine un efect de maximă monumentalitate a folosit linia de orizont denumită a broaştei (I 61, fig. 82). După ce s-a precizat în mijlocul monumentului punctul principal P, se ştie cum se determină apoi, cu un semicerc, distanţa principală PO (I 135—136 fig. 185) şi apoi, cu arce de cerc, punctele de egală resecţie R şi R 90° (I 222—225, fig. 263—264).

Cu aceste elemente perspective, prin construcţii obişnuite folosind punctele de fugă, vom preciza pe muchia verticală mai apropiată de desenator toate înălţimile elementelor monumentului şi, folosind punctele de egală resecţie, vom preciza pe orizontale toate lăţimile pentru măsurarea cărora va trebui să cunoaştem, să deducem sau să presupunem unitatea de măsură corespunzătoare.

332. — Sculptorul, plecînd de la ansamblu sau de la un anume element (cum ar fi în cazul de faţă înălţimea figurilor adosate soclului sau a figurii superioare) poate să determine cu o dreaptă ajutătoare mărimea unităţii de măsură în planul frontal al muchiei mai apropiate de punctul de vedere.

— Alt mijloc de a aprecia unitatea de măsură este acela de a desena lîngă monument o figură dîndu-i înălţimea care ni se pare potrivită. Procedînd în felul acesta, referindu-ne la figurile schiţate de artist în faţa monumentului, s-a apreciat cu o construcţie grafică obişnuită care ar fi înălţimea lor dacă s-ar apropia de monument pentru a afla mărimea

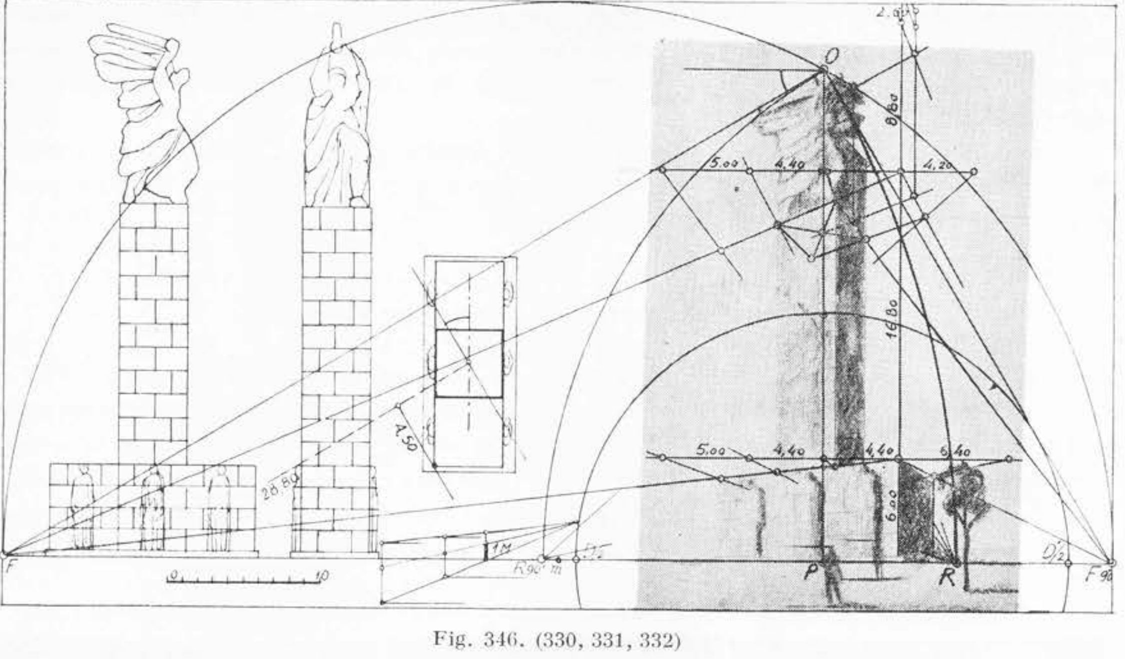


Fig. 346. (330, 331, 332)

unui metru. (Nu s-a ţinut seama de faptul că pentru desenarea figurilor artistul a presupus altă linie a orizontului decît aceea a broaştei).

Măsurătoarea arată unele nepotriviri inerente unei prime schiţe rapide, dar cu ajutorul cotelor obţinute, artistul făcînd corecturile ce i se par mai potrivite poate întocmi, în vederea unor studii mai adîncite, într-o primă formă, proiectul monumentului, desenat la o scară dată (în figura noastră la scara de 2 mm pe metru) cuprinzînd planul şi elevaţiile lui.

— Pentru legarea de realitate a rezultatelor obţinute, se va completa planul cu fixarea punctului de vedere din care a fost privit monumentul. În acest scop, cu unitatea de măsură luată pe muchia mai apropiată (şi cu care s-au măsurat cotele monumentului) vom măsura abscisa (în cazul nostru de 4,50 m) a acestei muchii faţă de punctul principal *P* precum şi lungimea distanţei principale *PO* pentru a cunoaşte adîncimea (în cazul nostru de 28,80 m) a punctului de vedere faţă de această muchie. Dînd razei vizuale principale orientarea pe care o are în schiţa perspectivă, faţă de laturile orizontale ale monumentului, şi lungimea determinată mai sus, vom putea preciza în planul de situaţie punctul de vedere corespunzător.

Vom constata că distanţa principală întîmplătoare a schiţei este mult prea mică pentru ca monumentul să poată fi cuprins în cîmpul viziunii clare a unui privitor. Aceasta ar trebui să fie cel puţin îndoitul sau mai bine întreitul înălţimii totale de 34,20 m a monumentului (I 48, fig. 66—68). Urmează, prin urmare, ca procedînd cum s-a arătat mai sus (322—325) să se deseneze în perspectivă directă o nouă imagine perspectivă care să ţie seama de situaţia la faţa locului.

De aci înainte, toate modificările ce vor interveni în timpul studiilor de punere la punct a proiectului sau a machetei vor fi introduse în perspectivă directă și în imaginea perspectivă care, în felul acesta, va sprijini pînă la sfîrșit definitivarea monumentului respectiv.

În această problemă, cititorul va găsi mai departe (394, fig. 399) încă un exemplu de restituire perspectivă a unui monument cu unele completări și precizări utile pentru o cunoaștere mai detaliată a problemei.

Verificarea perspectivă a elementelor sculpturale

333. — Trecem acum la *verificarea perspectivă a elementelor sculpturale*, a figurilor care vor fi așezate pe monumente la mari înălțimi. Problema se pune diferit după cum monumentul va putea fi văzut de la o mare sau de la o mică depărtare. În primul caz, ca și pentru basorelief (302) vom considera că privitorul pentru a viziona în condiții optime elementul sculptural se va apropia, pentru a-l cuprinde în cîmpul

Fig. 347. (333) Deformările perspective ale unui ecorșeu așezat pe un soclu înalt.

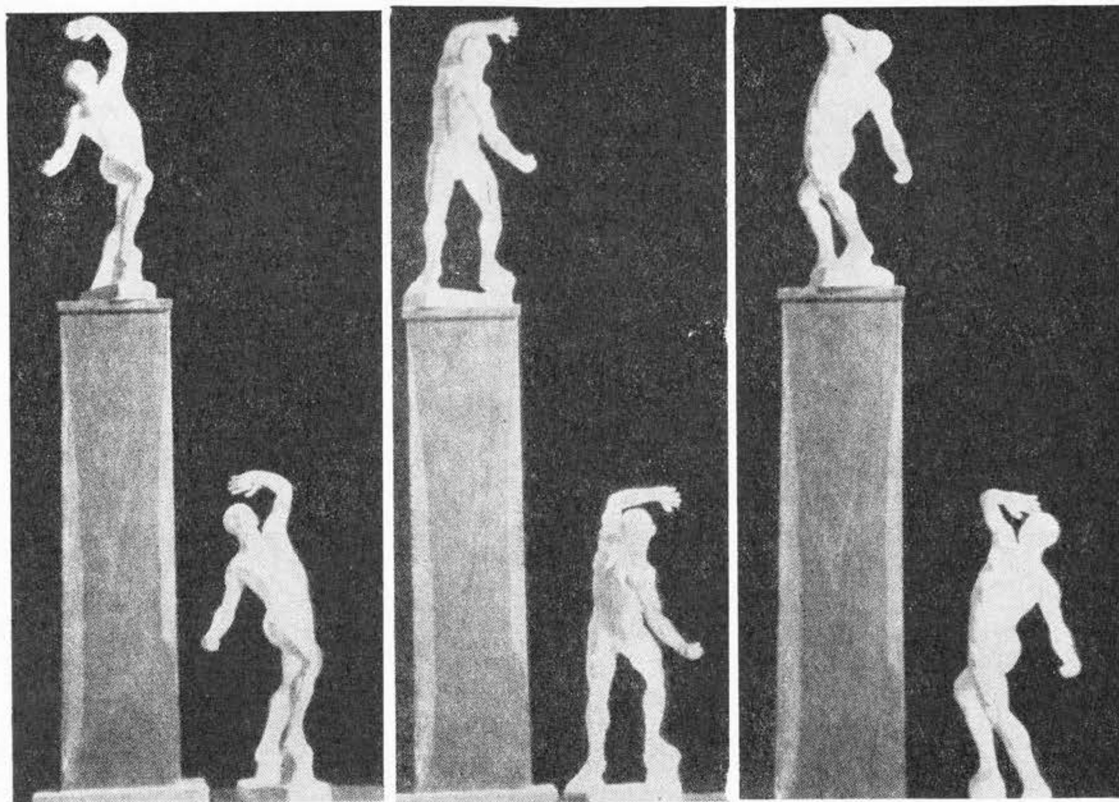




Fig. 348. (333) M. I. K o z l o v s k i : Monumentul lui A. B. Suvorov



Fig. 349. (333) M. I. K o z l o v s k i : Modelul monumentului lui A. B. Suvorov

Fig. 350. (334)

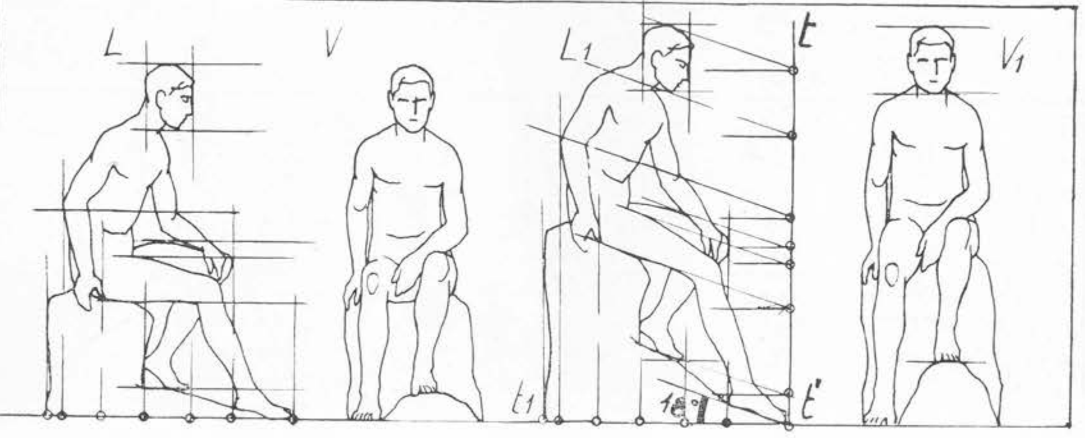


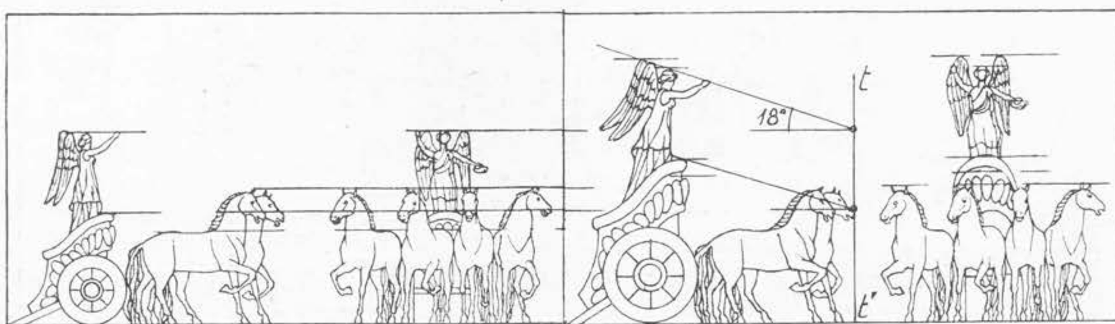


Fig. 351. (334) Piața Palatului de iarnă din Leningrad (detaliu)



Fig. 352. (334) Figură de pe aticul curții Palatului Regal din Paris

Fig. 353. (335)



său de viziune clară, sub un unghi vizual de circa 18°×2=36° (1, 48, fig. 66—68), adică de la o depărtare de trei ori mai mare decît înălţimea maximă a elementului respectiv deasupra punctului său de vedere. În cazul al doilea, artistul va trebui să cunoască depărtarea redusă (de exemplu pe o stradă îngustă) de la care va putea fi privită respectiva sculptură.

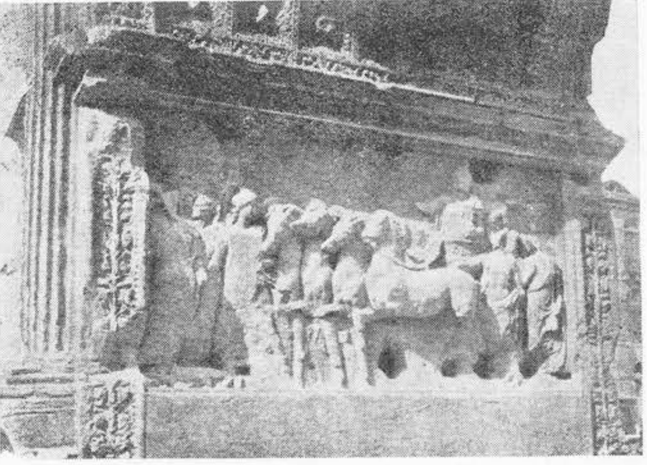


Fig. 354. (335) Basorelief de pe arcul de triumf al lui Titus

Verificarea se poate face evident prin fotografierea machetei în condiţiile constatate la faţa locului sau deduse din planuri. În figura 347, pentru a evidenţia modificările care pot interveni în expresia plastică a unei figuri cînd va fi aşezată pe o înălţime dată în cazul cînd va fi privită sub un unghi de 18°, figura — cu aceeaşi orientare — a fost fotografiată, simultan, aşezată pe

Fig. 355. (335) Carul triumfal de pe arcada Marelui Stat Major din Leningrad





Fig. 356. (335) Carul triumfal de pe arcada Marelui Stat Major din Leningrad (văzut din spate)

sol și așezată pe soclul respectiv. Artistul poate judeca măsura în care va modifica mișcarea membrelor sau a celorlalte elemente cerută de înălțimea soclului pentru a corespunde viziunii sale plastice.

Mai ales brațele care se depărtează de corp, își modifică expresia plastică o dată cu ridicarea lor pe soclu. În această privință, în afara brațelor ecorșeului din figura 347 se pot studia cu folos cele două imagini ale monumentului Suvorov din Leningrad din figurile 348 și 349. Mișcarea și expresia brațului înarmat e cu totul alta pe soclu decît în muzeu: dacă în muzeu brațul ar avea mișcarea dorită, pe soclu s-ar profila supărător pe cap.

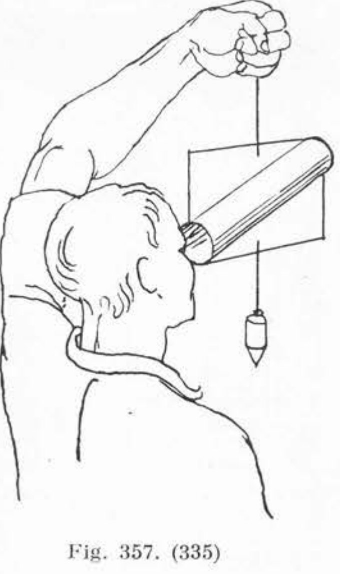
334. — Traseele perspective pot sprijini aceste verificări, cum se arată în figura 350. Compoziția sculpturală se desenează în proiecție verticală V și în proiecție laterală L, și prin linii de ordine diferitele nivele ale compoziției se precizează pe un ax vertical tt' iar adîncimile corespunzătoare, luate din proiecția laterală, pe un ax orizontal $t't_1$.

Prin punctele de pe axul vertical se duc raze vizuale cărora li se dă înclinarea corespunzătoare înălțimii la care va fi așezată compoziția și depărtării de la care va fi privită, înclinare ce se va stabili de la caz la caz cu ajutorul unei scheme făcute la scară

mică, asemănătoare celei ce s-a arătat mai sus pentru basorelief. Dacă compoziţia este de dimensiuni relativ mici şi va fi privită de la o mare depărtare, razele se pot duce paralele, cum au fost duse pentru friza Panateneelor în figura 339. În caz contrar se vor duce raze convergente în punctul de vedere, fie folosind acest punct ca în figura 292 fie desenînd o reţea între razele extreme a căror înclinare a fost luată din schema respectivă.

Între aceste raze înclinate şi verticalele ridicate de pe axul orizontal $t't_1$ se va desena compoziţia în proiecţie laterală L_1 şi pe urmă, prin linii de ordine, proiecţia verticală corespunzătoare V_1.

Elementelor verticale ale compoziţiei, capului, torsului, li se poate da o uşoară înclinare spre privitor, aşa cum se poate face şi cu statuile izolate de pe balustradele edificiilor acoperite cu terase, cînd această înclinare nu este supărătoare pentru alte puncte de vedere ale edificiului respectiv (fig. 351).


Fig. 357. (335)

Adăugăm că în cazul edificiilor înalte ale străzilor înguste, în care adîncimea punctului de vedere este redusă, figurile aşezate seamănă mai mult cu figurile în picioare, pentru ca genunchii să nu reducă înălţimea trunchiului aşa cum se vede în figura 352.

335. — Potrivit marii lor adîncimi, carele triumfale (fig. 353) aşezate pe edificii înalte, prezintă impresionante deformări. Ele se pot determina grafic (fig. 353) în aceleaşi condiţii ca ale figurii aşezate şi reiese cu evidenţă din compararea acestei compoziţii înscrisă în dreptunghiul basoreliefului arcului de triumf al lui Titus din Roma (fig. 354) cu înariparea supraînălţată a aceleeaşi compoziţii ridicată pe un edificiu înalt de 25 m din Leningrad (fig. 355 şi 356).

— În modelarea în mărime de execuţie a unei sculpturi monumentale de mari dimensiuni, schelele şi lipsa de spaţiu împiedică pe artist să examineze sub un anumit unghi diferitele detalii ale compoziţiei în timpul lucrului său. Pentru a remedia într-o oarecare măsură acest inconvenient, se poate improviza un tub cilindric căruia firul cu plumb să-i asigure o înclinare constantă dorită pentru ca sculptorul să poată examina succesiv, sub acelaşi unghi, diferitele detalii pe măsură ce le modelează (fig. 357).

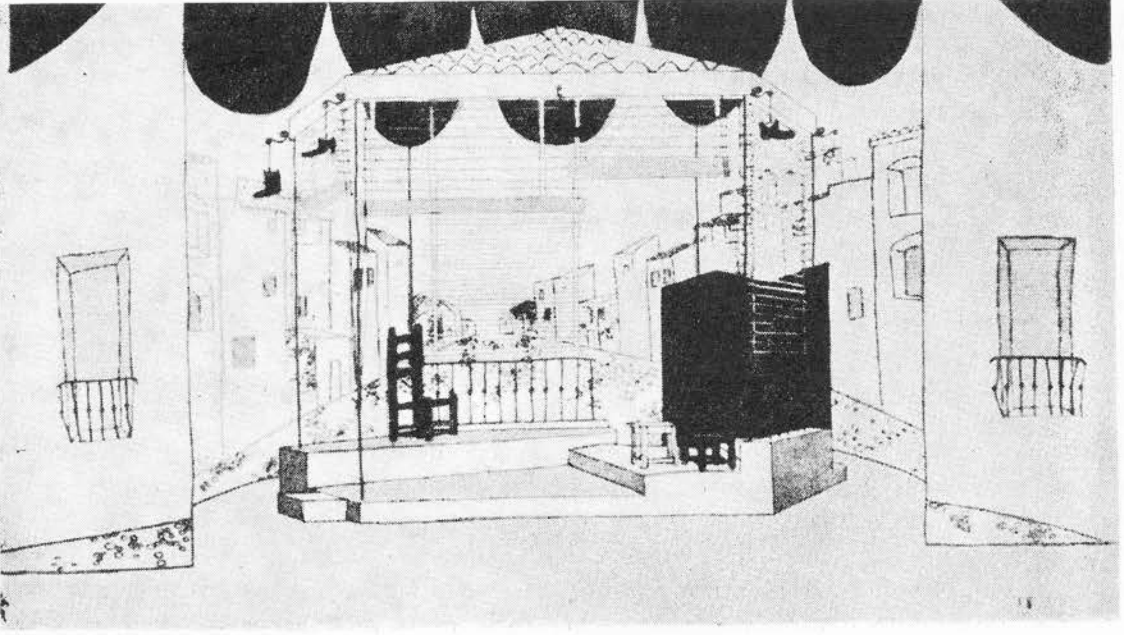


Fig. 358. (374) Toni Gheorghiu: Decor pentru „Nemaipomenita pantofăreasă" de Frederico Garcia Lorca

PERSPECTIVA ÎN SCENOGRAFIE

GENERALITĂȚI

336. — În privința procedeelor perspective, compozițiile scenografice sînt de două feluri: decoruri care — ca și altoreliefurile — sugerează o adîncime mai mare decît aceea a scenei respective și decoruri în care adîncimea scenei este suficientă pentru a cuprinde, fără deformare perspectivă, spațiul închipuit de scenograf.

În ambele cazuri va trebui să cunoaștem aplicarea diferitelor procedee atît în perspectivă directă cît și în perspectivă inversă, căci unii scenografi compun ca arhitecții adică rezolvă problema pusă de textul dramatic închipuind, în geometral, împlîntarea decorurilor pe platou și apoi reprezentarea lor cotată în elevație, cerînd imaginii — obținută prin procedee de perspectivă directă, — numai o verificare a compoziției din spațiu, văzută din punctul de vedere al spectatorilor din sala respectivă. Dar alți scenografi compun ca pictorii, închipuind imaginea perspectivă a decorului văzut din sală, urmînd ca — prin procedee de perspectivă inversă — să stabilească cele trei dimensiuni din spațiu ale diferitelor elemente componente ale decorului, în vederea executării unei machete și apoi a realizării decorurilor în mărime naturală.

Dar indiferent de calea urmată, înainte de a se trece la realizarea în mărime naturală a decorurilor, pictorul scenograf își va concretiza compoziția într-o imagine perspectivă pe care o vom denumi schiță sau tablou și într-o machetă, ambele trebuind să aibă în vedere dimensiunile și configurația scenei și a sălii în care va avea loc spectacolul.

Vom examina întîi felul în care se pot aplica diferitele procedee perspective în decorurile care nu încearcă să sugereze adîncimi mai mari decît poate cuprinde scena respectivă și pe urmă procedeele proprii decorurilor care tind să sugereze adîncimi mai mari.

Pentru primul caz nu am avea nimic de adăugat la procedeele expuse în diferitele capitole anterioare relative la compozițiile picturale în general, dacă prezența actorului pe scenă și prezența spectatorului din sală n-ar condiționa scara perspectivă și nivelul liniei orizontului al schiței, dacă în scenografie, imaginile perspective, întotdeauna de dimensiuni mici și desenate pe planșetă, iar nu pe șasiu, n-ar comporta unele simplificări și dacă problemele de restituire perspectivă, care leagă aceste imagini de confecționarea machetelor, n-ar constitui o preocupare de bază.

Pentru cazul al doilea de asemenea nu ne putem mărgini la procedeele care s-au arătat pentru construirea reliefurilor sculpturale căci, în scenografie, planul obiectelor este orizontal (sau eventual pe scenele mai vechi, foarte puțin înclinat) iar nu înclinat ca în alto și basorelief, ceea ce permite alte procedee speciale.

337. — În primul caz vom examina următoarele rezolvări:

a) Folosirea în perspectivă directă sau în perspectivă inversă a rețelei de pătrate orientate frontal (I 428—445, fig. 481—500) pentru definitivarea imaginii perspective și a planului în vederea precizării cotelor elementelor machetei (343—344).

b) Ca mai sus, dar pentru obținerea unor rezultate mai exacte, aplicînd și procedeul coborîrii planului perspectiv (I 303—306, fig. 332—334 și 338).

c) Folosirea, în perspectivă directă sau în perspectivă inversă, a rețelelor perspective cu puncte de egală resecție, pentru definitivarea imaginii perspective și a planului în vederea precizării cotelor elementelor machetei (346—347).

d) Folosirea unui procedeu practic pe care îl vom denumi general pentru că poate fi folosit și în decorurile care ca și altoreliefurile vor să sugereze iluzia unor adîncimi mai mari. Acesta permite să se stabilească, în perspectivă inversă proiecția orizontală a decorului pe planșeul scenei și să se stabilească cotele necesare confecționării machetei, indiferent dacă imaginea perspectivă — care corespunde viziunii plastice a scenografului — este sau nu corectă în privința descreșterilor și deformărilor ei perspective (348—351 și 369).

338. — În cazul al doilea vom examina următoarele rezolvări:

a) Determinarea și folosirea elementelor perspective în vederea întocmirii machetei unei compoziții frontale, în perspectivă directă (353—365) și în perspectivă inversă (368—372).

b) Ca mai sus, dar pentru o compoziție orientată pe unghi (366—367)

c) Folosirea procedeului general pentru stabilirea, în perspectivă inversă a cotelor necesare confecționării machetei chiar cînd descreșterile și deformările perspective ale schiței nu au fost verificate (369—374).

SCHIȚA ȘI ELEMENTELE EI PERSPECTIVE

SCHIȚA

339. — Studiile și primele schițe ale imaginii perspective pot fi executate în deplină libertate pentru a nu stăvili spontaneitatea lor dar se va căuta totuși ca raportul între lățimea și înălțimea lor să se apropie de cel al deschiderii scenei — bineînțeles cunoscînd posibilitățile ei de modificare prin apropierea arlechinilor sau prin coborîrea mantoului. Dar îndată ce s-a ajuns la o soluție satisfăcătoare este bine pentru a ușura mersul ulterior al lucrărilor — ca definitivarea ei să se facă redesenînd-o la o scară corespunzătoare, mărirea sau micșorarea ei urmînd să se execute cu procedeul, folosit de toți pictorii, al rețelelor de pătrate. În cele ce urmează se consideră că schița a fost desăvîrșită într-un cadru corespunzător oglinzii scenei respective și desenat la o scară judicios aleasă.

Scara folosită în schițele și machetele scenografice

340. — Potrivit dimensiunilor mai mici sau mai mari ale scenei respective se pot folosi diferitele scări obișnuite în proiectele arhitecturale: scara de 5 cm pe metru pentru scenele mai mici și de 2 cm sau chiar de 1 cm pe metru pentru scenele mari sau foarte mari. Considerăm că este bine ca în schițele și machetele de scenografie să se folosească în permanență aceeași scară, indiferent de mărimea scenei respective. În felul acesta, după o scurtă experiență, scenograful va căpăta obișnuința de a „vedea" ce vor da diferitele lui proiecte cînd sînt executate pe scenă și în felul acesta va fi sprijinit efectiv ca pe tot parcursul elaborării proiectelor să le conceapă cu constanta preocupare de a respecta mărimea staturii figurii umane. Dintre scările obișnuite, aceea de 2 cm pe metru este prea mică pentru scenele de dimensiuni reduse, iar aceea de 5 cm pe metru este prea mare pentru scenele foarte mari. Dar scara intermediară de 3 cm pe metru, neobișnuită în proiectele arhitecturale, corespunde ambelor cazuri și ca atare poate fi folosită cu bune rezultate în scenografie, deși nu se găsesc în comerț rigle gradate la această scară. Această lipsă poate fi suplinită cu ușurință: oricine poate să-și confecționeze pe o bandă de bristol o linie gradată la această scară neobișnuită, în care 3 cm reprezintă un metru și 3 mm un decimetru. Desenată cu grijă o astfel de riglă dă rezultate destul de precise și exclude anevoioasa practică de a stabili prin calcul dimensiunile elementelor proiectelor respective.

Formatul tratatului nu a permis prezentarea figurilor acestui capitol la scara preconizată mai sus. Dar cititorul va putea să și-o închipuie cunoscînd că desenele din fig. 360 (planul) sînt de patru ori mai mici, cele din fig. 362, 364, 367, 368, 377, 379 și 380 de trei ori mai mici, iar cele din figurile 360 (sus) și 365 de două ori mai mici decît ar fi fost la scara de 3 cm pe metru.

341. — *Elementele perspective ale schiței* adică ale tabloului situat în planul „oglinzii" scenei, între arlechini și mantou și pe care se desenează imaginea perspectivă a compoziției de pe scenă.

Pentru evitarea supărătoarelor surprize care uneori pot stăvili total elanul creator al scenografului, este necesar ca, înainte de a da cîmp liber imaginației sale pentru conceperea unei compoziții corespunzătoare, acesta să cunoască bine sala de spectacol și posibilitățile scenei respective. În lipsa unei serii complete de planuri la diferite nivele și de secții transversale și longitudinale prin sală și scenă, sînt indispensabile: în privința sălii un plan la nivelul scenei în care să fie indicate locurile cele mai laterale ale spectatorilor, o secțiune longitudinală în care să se poată preciza nivelul punctelor de vedere ale spectatorilor din parter, balcoane și galerii, date necesare pentru determinarea „vizibilităților" de care se va vorbi mai departe (375) iar în privința scenei, pe lîngă cunoașterea celor trei dimensiuni ale ei, o elevație a deschiderii scenei și a posibilităților de micșorare a ei prin apropierea arlechinilor și coborîrea mantoului. Numai cunoscînd aceste date se vor putea determina, cum se arată mai jos, elementele perspective ale schiței, cuprinse în cadrul scenei, desenat la scara aleasă: *linia orizontului*, *punctul principal*, *punctul de distanță întreg sau redus*, *scara perspectivă* și ca reper de adîncime, imaginea perspectivă a urmei peretelui din fundul scenei.

Linia orizontului în compozițiile scenografice constituie o problemă specială. În principiu ea trebuie să se afle la nivelul ochilor spectatorilor din mijlocul parterului, nivel care se poate preciza cunoscînd sala respectivă sau avînd planurile ei. Nivelul acesta este de obicei destul de jos. În figurile acestui capitol a fost considerat a fi la 1,25 m. Cu o linie a orizontului atît de joasă (la scara de 3 cm pe metru s-ar găsi față de linia inferioară a tabloului la o înălțime de 3,75 cm) imaginea perspectivă a planului obiectelor pînă în fundul scenei constituie o fîșie prea îngustă pentru a exprima cu claritate succesiunea, în adîncimea spațiului, a planelor diferitelor elemente dintr-o compoziție complexă. La lipsa de claritate se adaugă și lipsa de obișnuință a pictorilor care numai ocazional folosesc un orizont atît de coborît, lipsuri care ar frîna libera spontaneitate a compoziției. Din aceste considerații credem că schița se poate studia și definitiva dîndu-se liniei orizontului o cotă chiar superioară înălțimii ochilor unei figuri în picioare, pentru a se putea reprezenta cu mai mare claritate posibilitățile de mișcare a actorilor în jocul lor de scenă. Astfel în schițele din figurile 360, 362, 365, 367, 377 linia orizontului a fost luată la o înălțime variind între 1,65 m și 1,85 m. Dar de acest nivel ridicat a liniei orizontului din schiță, scenograful va trebui să ție neapărat seama la transpunerea ei în machetă și apoi la întocmirea planurilor de execuție ale decorului respectiv, procedînd așa cum se arată mai departe (351, 371 și 374).

— Punctul principal se ia, evident în mijlocul liniei orizontului.

— Distanța principală. Dacă pentru precizarea liniei orizontului e bine să se ție seama de cota reală a punctelor de vedere ale spectatorilor din mijlocul parterului, nu este cazul ca lungimea distanței principale să fie determinată de punctul

de vedere al unui anumit spectator din sală. Decorul — de altfel ca orice tablou — poate fi privit de la diferite depărtări deși, teoretic, numai de la o anumită depărtare, cînd liniile desenate s-ar suprapune exact pe muchiile obiectelor reprezentate, este deplin corespunzător. Esențial este ca decorul — ca orice tablou — să nu ne înfățișeze deformări perspective supărătoare — anamorfoze — necorespunzătoare cîmpului vizual uman. Pentru a le evita, distanța principală va fi — ca în toate compozițiile picturale — egală cu îndoitul razei cercului în care se înscrie tabloul — adică oglinda scenei — cu centrul în punctul principal. Nu credem că e bine să se ia o distanță principală mai mică cum se face uneori — adică egală cu lărgimea oglinzii scenei. În marginile superioare laterale ale compoziției pot interveni deformări perspective supărătoare de felul aceleia a arcadei din dreapta fig. 360 în care construcțiile au fost făcute cu punctul de distanță D/2 din marginea oglinzii scenei, corespunzînd unei distanțe principale egală cu lărgimea oglinzii scenei. Potrivit mărimii planșetei pe care se lucrează, punctul de distanță va putea fi redus numai la jumătate (D/2 în fig. 360 și în fig. 362) sau va putea fi folosit — eventual — chiar întreg, deși intersecțiile nu vor fi tot atît de bune ca atunci cînd utilizăm punctul de distanță redus.

— S c a r a   p e r s p e c t i v ă   a   t a b l o u l u i. Indiferent de înălțimea care s-a dat liniei orizontului, pentru determinarea scării perspective a schiței nu este necesar să executăm construcțiile obișnuite în compozițiile picturale în care nu cunoaștem lungimea, cu totul întîmplătoare, a marginii inferioare a tabloului. Este suficient să unim unul din punctele liniei orizontului (de exemplu punctul principal P în fig. 360) cu capetele (M și N din aceeași figură) ale lungimii unui metru, luată la scara aleasă pentru schiță și pe marginea ei inferioară. Scara se completează cu subdiviziunile metrului, după cum știm (I 155, fig. 210).

— A d î n c i m e a   scenei, adică a planului obiectelor se determină cu ușurință. Dacă folosim punctul de distanță redus la jumătate, luăm pe marginea inferioară a schiței, la scara aleasă, lungimea RN (5 m în fig. 360) de două ori mai mică decît adîncimea scenei date pentru a găsi în punctul v, la intersecția dreptei de capăt RP cu dreapta $ND/2$, adîncimea căutată (de 10 m în fig. 360). Desenul se poate completa, precizînd și lărgimea fundului scenei pe care o putem măsura cu ajutorul scării perspective. In fig. 360 luînd spre stînga punctului v și spre dreapta simetricului lui v_1 de cîte patru ori segmentul $ss_1 = 1$ m, s-a dat scenei, a cărei oglindă este de 9 m × 6 m, o lărgime tu presupusă de 17 m.

342. — *Planul sau geometralul scenei.* În stabilirea elementelor perspective ale schiței, după cum s-a văzut mai sus, s-a ținut seama de dimensiunile reale ale scenei și ale oglinzii ei, precum și de nivelul ochilor spectatorilor din sală. La rîndul lui planul sau geometralul scenei trebuie să fie pus de acord cu elementele perspective ale schiței. Mai întîi, pentru simplificarea lucrărilor, este bine să fie desenat la aceeași scară ca și schița, cum se poate vedea în fig. 362, 367 și 377. Formatul tratatului ne-a obligat să nu respectăm această recomandare și în alte figuri, care printr-o prea mare reducere ar fi pierdut din claritatea lor. Astfel în fig. 360, 373 și 368 geometralul este la o scară de două ori mai mică decît scara oglinzii scenei iar în figurile 364—365 geometralul este la scara de 1 cm pe metru în timp ce oglinda scenei este la scara de 1,5 cm pe metru. Apoi punctul de vedere O (inaccesibil în planurile scenei din figurile 360, 362, 364, 367 și 379 dar accesibil în figu-

rile 368, 373, 377) trebuie așezat la o depărtare față de urma RR_1 a planului vertical al oglinzii egală cu dublul razei *Po* a cercului în care se înscrie tabloul și cu centrul în punctul principal (fig. 362). În această figură punctul *O* a fost rabătut pe planul vertical al schiței, în vederea unor construcții de care se va vorbi mai departe (345) luîndu-se în *PO* de două ori segmentul $PD/2$ obținut cu arcul de cerc $oD'/2$. În aceeași figură se arată cum se pot desena, în geometral, proiecțiile *RE* și R_1E_1 ale razelor vizuale care mărginesc lateral cîmpul vizual al spectatorului, cînd punctul de vedere *O* este inaccesibil pe planșetă: se ia segmentul *RC* egal cu distanța principală redusă la jumătate $PD/2$ și segmentul *CE* egal cu o pătrime din deschiderea RR_1 a oglinzii scenei.

După completarea oglinzii și a geometralului scenei cu elementele perspective arătate mai sus, pentru definitivarea schiței și a proiecției ei orizontale pe planul scenei, în vederea realizării machetei și întocmirii planurilor de execuție ale decorului proiectat, scenograful cum s-a spus mai sus, poate folosi, în perspectivă directă sau în perspectivă inversă mai multe procedee printre care: procedeul rețelei de pătrate, cu sau fără coborîrea planului perspectiv și procedeul rețelelor perspective cu puncte de egală resecție. În continuare vom examina și procedeul practic general care permite realizarea în perspectivă inversă, a machetei unei compoziții liberă și pitorească chiar cînd descreșterile și deformările perspective ale schiței, neverificate, nu sînt exacte.

DECORURILE FĂRĂ DEFORMĂRI PERSPECTIVE

PROCEDEUL REȚELEI DE PĂTRATE

A) În perspectivă directă

343. — Scenograful, ținînd seama de desfășurarea acțiunii cuprinse în textul respectivei opere dramatice, și compunînd ca un arhitect, desenează pe planul scenei, în proiecție orizontală, diferitele elemente ale decorului dimensionîndu-le și orientîndu-le în strînsă legătură cu jocul actorilor. În același timp, fie în ansamblu, fie pentru fiecare element în parte, desenează, firește la aceeași scară, și proiecțiile verticale, adică elevațiile corespunzătoare, raportînd în permanență înălțimile lor la statura medie a actorilor. În baza acestor desene, executate la scară și eventual cotate, se poate trece direct la executarea machetei și apoi la confecționarea în mărime naturală a decorurilor. Imaginea perspectivă a compoziției nu apare deci necesară, dar totuși poate fi folosită ca o primă verificare a compoziției. Ea se poate obține cu ajutorul procedeului cunoscut al rețelei de pătrate orientate frontal (I 428—445, fig. 481—500). Aceasta se desenează atît pe proiecția orizontală a scenei, cît și pe planul obiectelor din imaginea perspectivă așa cum se arată în figura 360. În perspectivă, liniile de capăt ale pătratelor cu laturile de 1 m, măsurate la

scară pe marginea inferioară a scenei, vor fugi în punctul principal P. Pentru determinarea adîncimilor știm că orice dreaptă — de exemplu dreapta $ND/2$ — determină pe dreptele de capăt adîncimi de cîte 2 m și că, ducînd spre punctul $D'/2$ a doua diagonală a dreptunghiurilor astfel obținute determinăm adîncimile căutate de cîte 1 m. Rețeaua se va desena evident pe toată întinderea RR_1tu a scenei și se va completa cu o scară perspectivă care dă intersecții mai bune dacă o desenăm în patratele $MNss_1$ din mijlocul scenei. După prealabila numerotare a patratelor în plan și în perspectivă, procedînd din aproape în aproape, vom desena pe rețeaua perspectivă toate laturile volumelor reprezentate în plan, amintindu-ne: că numai punctele de intersecție aa', bb', c date cu laturile frontale ale rețelei pot fi măsurate cu ușurință, că obținem rezultate mai exacte prelungind cît mai mult laturile prea scurte ale compoziției și că vom folosi neapărat eventualele puncte e, i în care laturile date trec prin unul din colțurile pătratelor rețelelor.

Nestînjeniți de limitele șasiului compozițiilor picturale și folosind planșete cît de mari, transpunerea în perspectivă va fi mult simplificată prin folosirea tuturor punctelor de fugă accesibile pe planșetă iar nu numai ale celor accesibile în tablou, cum este, de exemplu, punctul de fugă F.

Cunoscînd din proiecțiile verticale ale decorului înălțimea diferitelor elemente ale compoziției, vom măsura pe rețeaua perspectivă în planul de front al fiecărei verticale înălțimea respectivă, definitivînd treptat întreaga imagine perspectivă. Pentru acele înălțimi care se repetă de mai multe ori, în lipsa punctelor de fugă care eventual n-ar fi accesibile nici pe planșetă, se pot întocmi, după caz, scări corespunzătoare pentru înălțimi. De exemplu în figura 360 pentru a da și altor stîlpi înălțimea de 3 m și înălțimea de 0,50 m a capitelelor lor, măsurate pe scara perspectivă pe orizontala punctului d pentru stîlpul G, s-a întocmit o scară a înălțimilor luînd ca punct accidental de fugă punctul $D'/2$. Cu această scară s-au măsurat înălțimile stîlpilor H și I așa cum se vede în figură.

În fig. 360 deși linia orizontului a fost luată la înălțimea de 1,65 m, în loc de înălțimea mai mică a punctului de vedere al spectatorilor din mijlocul parterului, descreșterea perspectivă a pătratelor mai depărtate e atît de pronunțată încît îngreuiază mult mersul lucrărilor, procedeul nedînd rezultate exacte. Dar folosind în aplicarea lui și unul din procedeele proprii perspectivei și anume procedeul coborîrii planului perspectiv (I 303—306, fig. 332—334), vom remedia acest neajuns, așa cum se arată mai departe (345).

B) În perspectivă inversă

344. — După cum știm, în perspectivă inversă, rețelele perspective de pătrate orientate frontal pot fi folosite pentru verificarea atît a compozițiilor care cuprind obiecte orientate frontal (I 433—434, fig. 488) cît și pentru compoziții în care volumele sînt orientate pe unghi (I 436—437 fig. 491—493). În scenografie, odată cu această verificare se va obține și proiecția orizontală a compoziției necesară întocmirii machetei. Scenograful va desena din imaginație compoziția sa înscriind-o în cadrul oglinzii scenei și avînd grija ca în adîncimea spațiului să nu depășească urma tu a peretelui din fundul scenei pe care l-a determinat odată cu celelalte elemente perspective. După terminarea schiței se va desena pe

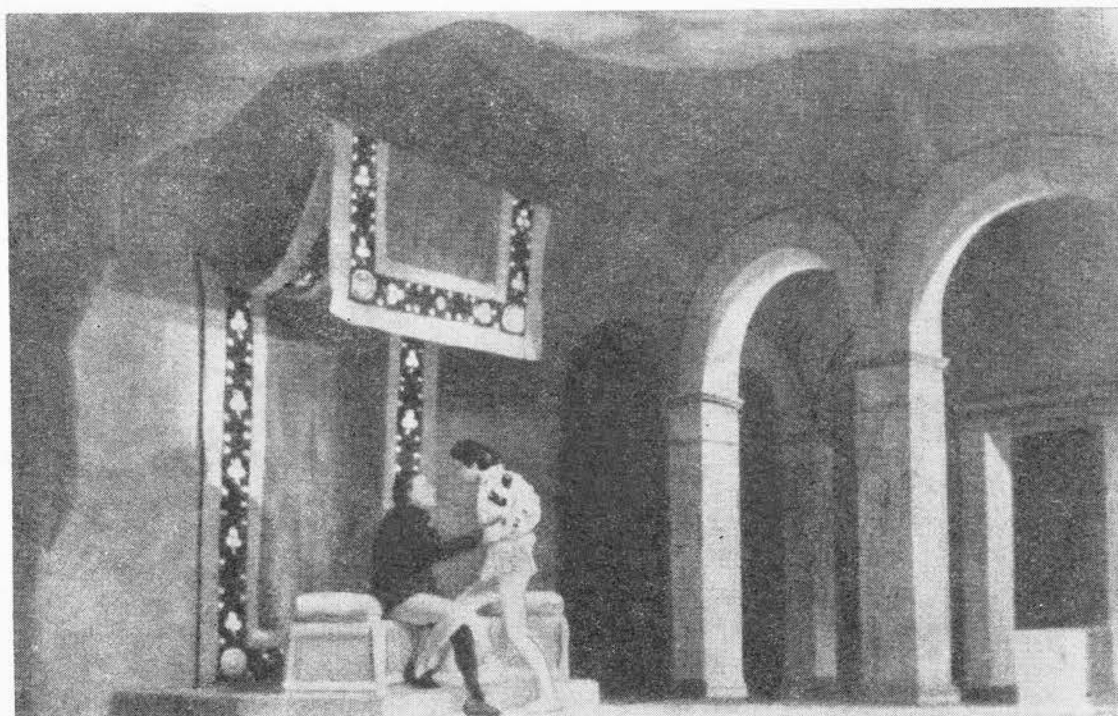


Fig. 359. (343) J. F. N o ë l: Decor de teatru

planul obiectelor reţeaua geometrală de patrate orientate frontal, corespunzătoare reţelei perspective întocmită pe planul obiectelor al scenei. Ne amintim cum pe aceasta se vor desena din aproape în aproape, folosind invers procedeul descris mai sus toate elementele decorului din perspectivă. În proiecţia orizontală vor apare toate erorile de detaliu ale schiţei: unele unghiuri deformate, elemente care nu prezintă între ele raporturile pe care ar trebui să le aibă etc. După înlăturarea acestor erori în proiecţie orizontală schiţa va fi definitivată în perspectivă directă, aşa cum s-a arătat mai sus şi se va putea purcede la întocmirea machetei.

PROCEDEUL REŢELEI DE PĂTRATE CU COBORÎREA PLANULUI PERSPECTIV

345. — Pentru a obţine cu mai mare uşurinţă o schiţă mai exactă, în perspectivă directă, folosind unul din procedeele proprii perspectivei (I 303—306, fig. 332—334), vom coborî planul perspectiv astfel ca reţeaua de pătrate să prezinte descreşteri perspective mai atenuate. Vom desena proiecţia orizontală a scenei (fig. 362) la aceeaşi scară şi sub oglinda scenei, lăsînd între ele un spaţiu cît de mare: formatul tratatului nu ne-a îngăduit să lăsăm în figură un spaţiu mai mare, pentru ca reţeaua de pătrate perspective întoc-

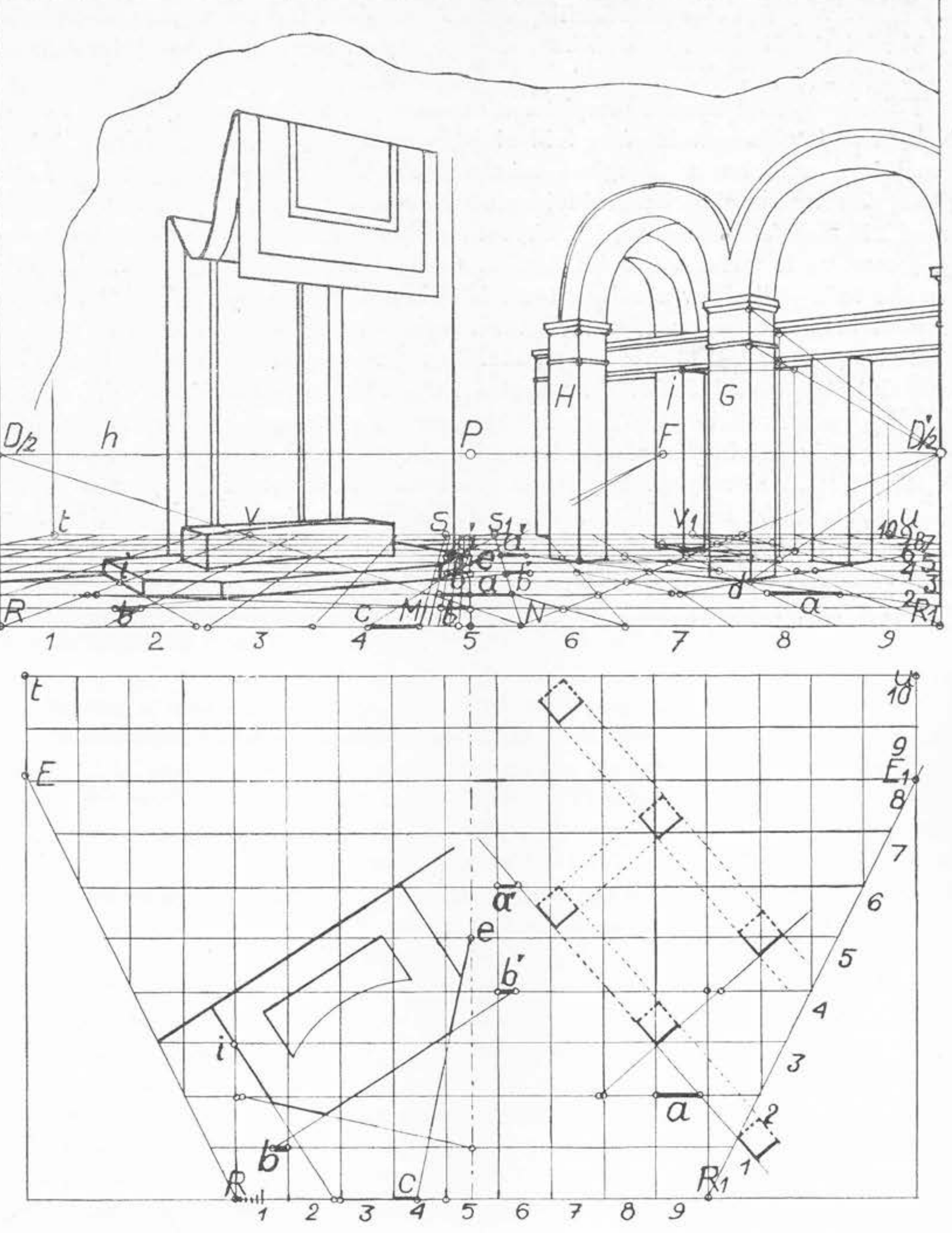


Fig. 360. (341, 342, 343, 344, 345, 352)

mită în acest loc, iar nu pe planul obiectelor cuprins în oglinda scenei, să prezinte descreșteri perspective și mai atenuate. Liniile de capăt ale rețelei fug tot în punctul principal P al tabloului și adîncimile se stabilesc, ca și în figura precedentă, cu ajutorul punctelor de distanță $D/2$ și $D'/2$.

Folosirea rețelei implică completarea desenului cu o scară a înălțimilor (I 303) care e bine să se întocmească în afara tabloului. În acest scop și pentru a obține intersecții cît mai bune vom lua pe marginea inferioară a rețelei perspective un punct j cît mai depărtat de marginea ei verticală. Prelungind dreapta care unește acest punct cu capătul i al marginii mai depărtate a rețelei, obținem pe linia orizontului un punct accidental de fugă f care va fi vîrful scării înălțimilor. Completăm scara ducînd la nivelul planului obiectelor linia $fi'j'$ și, eventual, pe toată înălțimea scării alte linii $1f$, $2f$ etc. din metru în metru. Prin i' trece urma, nedesenată, a peretelui din fundul scenei.

În sfîrșit, este util să rabatem punctul de vedere pe planul tabloului, în jurul liniei orizontului, în punctul O, luînd segmentul PO egal cu segmentul $D/2$ $D'/2$.

Așezarea proiecției orizontale sub tablou, cum se arată mai jos, face inutilă folosirea scării perspective a tabloului care nici nu a fost desenată; coborîrea planului perspectiv al obiectelor permite să se pună în perspectivă cu mare exactitate cele mai mici detalii ale proiecției orizontale; scara înălțimilor asigură desăvîrșirea imaginii perspective a acestor detalii, iar rabaterea punctului de vedere O ne permite să determinăm cu ușurință toate punctele de fugă accesibile pe planșetă (este bine, în acest scop, ca planșeta să aibă un format cît mai mare).

— Pentru obținerea, în perspectivă directă, a imaginii perspective a elementelor reprezentate în proiecție orizontală, mersul lucrărilor va fi următorul:

a) Determinarea tuturor punctelor de fugă (care pot fi cuprinse pe planșetă) corespunzînd diferitelor orientări ale elementelor componente în vederea simplificării construcțiilor și obținerii unei imagini cît mai exacte. Din punctul O se duc paralele geometrice la aceste orientări, pentru a obține la intersecția lor cu linia orizontului punctele de fugă F (pentru pereții laterali ai firidei dreptunghiulare din stînga) și F_1 (pentru peretele din stînga compoziției) care intră în cuprinsul tabloului, precum și a celorlalte puncte de fugă F_2 și F_3 (pentru peretele și treptele din dreapta) care pot fi cuprinse pe o planșetă de dimensiuni obișnuite (pe o planșetă neobișnuit de mare ar putea intra eventual și punctul F_4 pentru peretele din fundul firidei din stînga). Dreptele ale căror puncte de fugă nu vor fi accesibile pe planșetă se vor desena cu ajutorul scării înălțimilor, cum se arată mai jos (c).

b) În continuare se va proceda așa cum s-a arătat în fig. 360 cu deosebirea că segmentele de pe laturile orizontale ale pătratelor nu se vor determina prin măsurători pe scara perspectivă a tabloului ci se vor determina grafic prin linii de ordine și de capăt.

De exemplu punctele m și n în care urma peretelui firidei din stînga întretaie laturile orizontale 6 și 7 ale rețelei pătratelor se determină cu liniile de ordine mm' și nn' și cu liniile de capăt $m'm''P$ și $n'n''P$. S-au determinat două puncte pentru urma acestui perete deoarece s-a considerat inaccesibil pe planșetă punctul de fugă corespunzător. Pentru marginea zd a treptelor este suficientă imaginea perspectivă z'' a unui singur punct determinat pe latura orizontală corespunzătoare a rețelei perspective cu linia de ordine zz'

și linia de capăt $z'z''P$ pentru că punctul corespunzător de fugă F_3 este accesibil pe planșetă (la o mică depărtare de limita tabloului). Pentru marginea ac a treptelor nu e nevoie de nici unul din aceste puncte întrucît această margine al cărei punct de fugă F_3 este accesibil pe planșetă, trece, din întîmplare, prin punctul A situat în unul din colțurile rețelei de pătrate. Cu explicațiile date anterior (343) și mai sus se pot urmări toate construcțiile cu ajutorul cărora s-au obținut în planul perspectiv coborît liniile mari ale compoziției. Pe aceste linii, detaliile, cum ar fi lărgimea firidei dreptunghiulare sau treptele diferitelor rampe, se vor determina cu linii de ordine aa', cc' etc. și cu linii de capăt $a'a''P$, $c'c''P$ etc. Liniile de ordine bb', dd' și liniile de capăt $b'b''P$, $d'd''P$ sînt inutile cînd punctul de fugă F_2 al treptelor este accesibil pe planșetă.

c) Pentru obținerea imaginii perspective din tablou vom folosi scara înălțimilor în care dreapta ij reprezintă nivelul coborît al planului obiectelor, iar dreapta $i'j'$ nivelul planului obiectelor din tablou, procedînd după cum urmează, de exemplu pentru muchia verticală s dintre pereții din dreapta. Ducem orizontala $s''s_1$ pe planul coborît și linia de ordine s_1s_2 pînă la nivelul planului obiectelor din tablou. La întretăierea liniilor de ordine duse prin punctele s'' și s_2 se va găsi în s_3 capătul inferior al muchiei verticale căutate (I 304). Pe aceasta, diferitele înălțimi (ale ușii, ale brîului superior etc.) se vor măsura la 4,65 m, 6,05 m, 6,85 m pe scara înălțimilor, după cum știm. În figura 362 s-au făcut aceleași construcții și pentru muchia r_3r_5 a aceluiași perete deși nu sînt necesare cînd punctul de fugă F_2 este accesibil pe planșetă. Pe verticala ridicată din punctul r'' al planului coborît, punctele r_3, r_5 etc. se determină de la sine ducînd linii de fugă prin punctele determinate mai sus pe muchia s_3s_5.

Pentru detalii se procedează la fel, așa cum arătam pentru treptele a ale căror înălțimi de cîte 0,16 m au fost desenate la scară pe marginea verticală a scării înălțimilor.

Ne vom aminti că pentru imaginea perspectivă a treptelor e bine să determinăm mai întîi prima și ultima contratreaptă, urmînd ca în liniile înclinate care unesc înălțimile lor să înscriem ușor celelalte trepte (I fig. 641 și 644). Prin linii de ordine $a''a_1$, a_1a_2, a_2a_3 obținem pe verticalele ridicate din proiecția orizontală de pe planul coborît al primei și a ultimei contratrepte a rampei a'' imaginea perspectivă din tablou a acestor contratrepte în a_3. Între liniile înclinate care unesc capetele acestor contratrepte, se vor situa celelalte contratrepte intermediare, pe verticalele ridicate din proiecțiile lor a'' de pe planul perspectiv coborît.

Pentru capătul b_3 al acestor trepte nu este necesar să facem aceleași construcții (care sînt arătate în fig. 362) cînd punctul de fugă F_2 este accesibil pe planșetă, căci capetele liniilor de fugă duse prin capătul a_3 al treptelor se vor delimita în b_3 prin verticalele ridicate din b'', fără a mai folosi construcțiile din b_1 și b_2 de pe scara înălțimilor.

În felul acesta se obține cu mare exactitate imaginea perspectivă a întregului decor a cărui machetă se poate executa pe proiecție orizontală, luînd înălțimile corespunzătoare de pe scara înălțimilor, pe care vom aduce orice dimensiune în primul plan pe verticala punctului j'. În machetă nici un element nu va prezenta deformări sau descreșteri perspective într-un decor care nu urmărește sugerarea unei adîncimi mai mari decît aceea a scenei date.

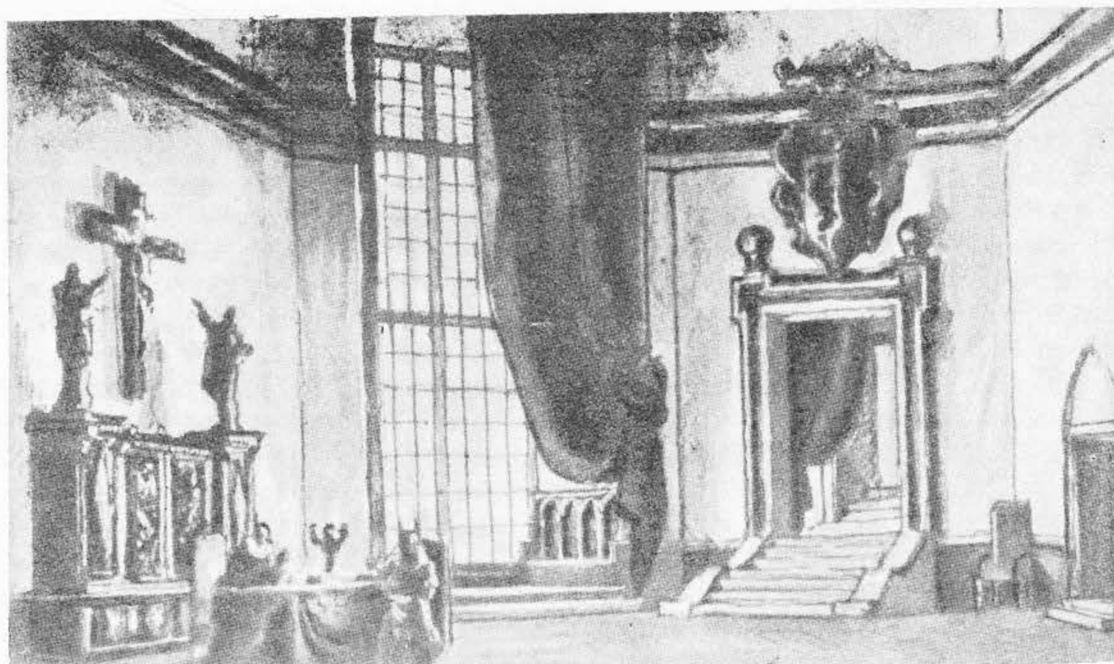


Fig. 361. (345) N i c o l a s   B e n o i s: Decor de teatru

PROCEDEUL REȚELELOR PERSPECTIVE CU FUNCȚIE DE EGALĂ RESECȚIE

În perspectivă directă

346. — Folosirea rețelelor perspective cu punctele de egală resecție pentru studierea compozițiilor picturale cu figuri și obiecte cu diferite orientări, așezate la diferite depărtări și nivele a fost expusă mai sus (223—231). Pentru folosirea lor în scenografie, aceste rețele, în număr de 7 sau de 13, dînd posibilitatea de a obține 12 sau 24 de orientări diferite, trebuiesc desenate anume în mărimea cerută de dimensiunile oglinzii scenei respective și de scara aleasă pentru executarea imaginii perspective. Ele se vor desena pe foi de hîrtie tot atît de mari ca planșeta de care se dispune, notîndu-se pe linia orizontului punctele de fugă și punctele de egală resecție întregi care nu intră în șasiul compozițiilor pictate. (În fig. 365 formatul tratatului nu a permis să se ia întregi punctele de egală resecție și să se figureze punctele de fugă accesibile pe planșetă). Iar dacă aceste rețele vor fi folosite numai pentru definitivarea imaginilor în perspectivă directă — iar nu și pentru studierea lor în perspectivă inversă cînd în desenul cu mîna liberă, căutînd soluția plastică cea mai potrivită, încredințăm rețelelor grija de a ne conduce creionul spre puncte de fugă chiar

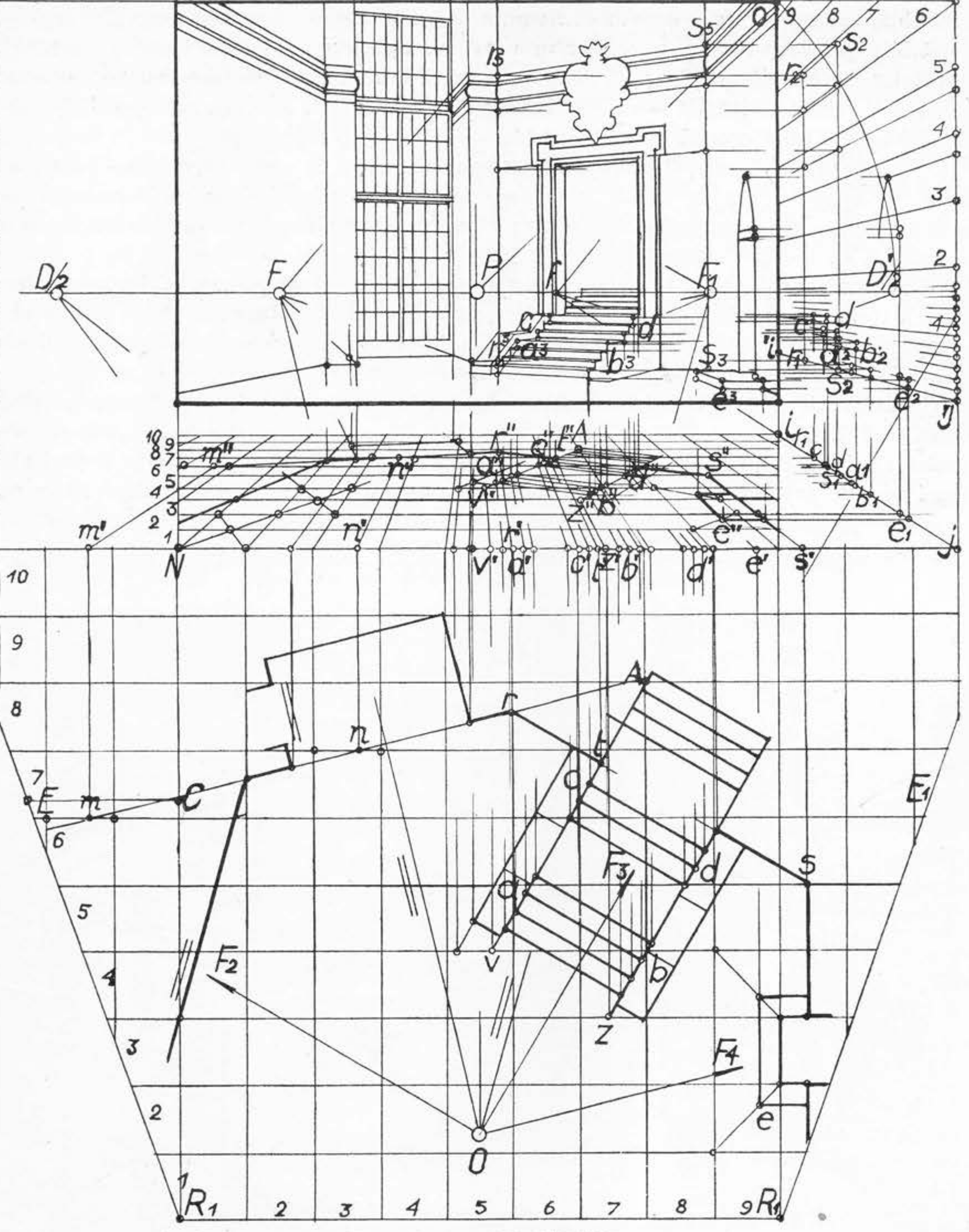


Fig. 362. (341, 342, 345, 349)

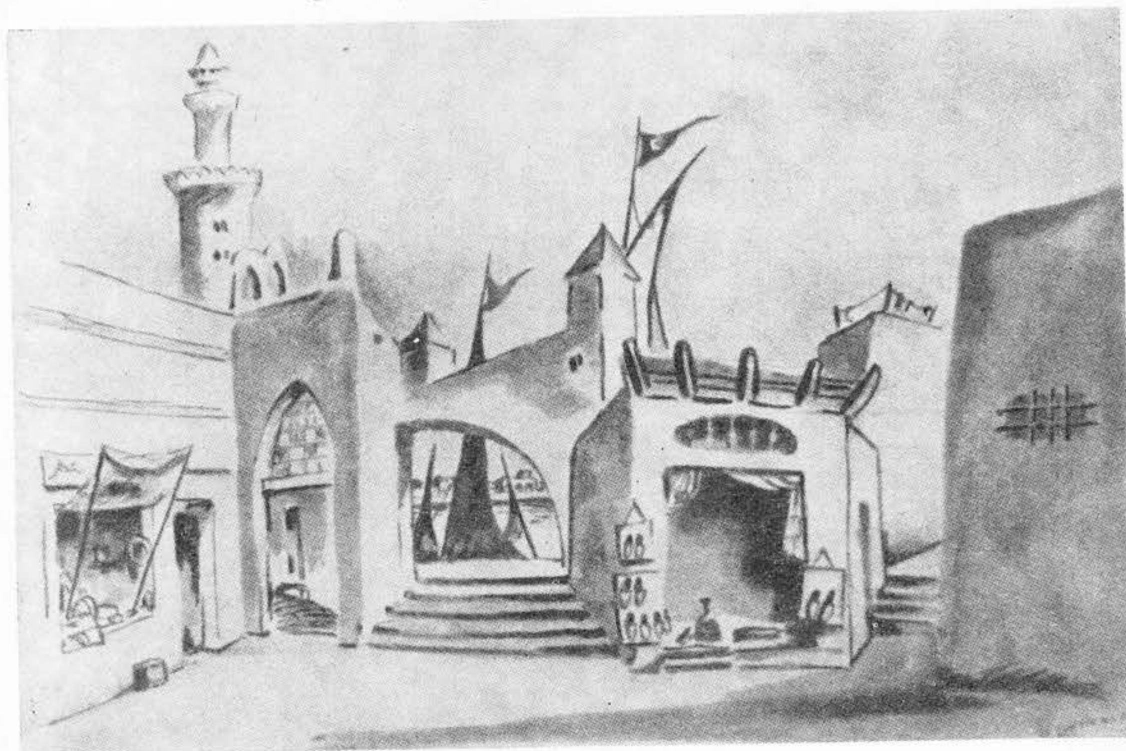
accesibile sau apropiate — putem să figurăm pe aceste rețele, în afara punctelor de fugă accesibile pe planșetă și a punctelor de egală resecție întregi, numai liniile de fugă ale punctelor inaccesibile pe planșetă, așa cum se arată în figura 365, în care nu s-au desenat și liniile — socotite inutile — care se îndreaptă spre punctele de fugă care pot fi folosite de desenator, fiind accesibile pe planșetă.

Aceste rețele nu vor putea fi folosite de scenografii care în urma experienței lor personale vor considera că un număr numai de 24 de orientări diferite ale obiectelor reprezentate pe scenă nu sînt suficiente pentru a exprima tumultul de viață cuprins în opera dramatică ce le-a fost încredințată.

Figura presupune că în definitivarea proiecției orizontale a compoziției sale scenograful, ținînd seama de orientările rețelelor perspective de care dispune, a dat elementelor componente unghiurile corespunzătoare chiar dacă, eventual, în schițele sale premergătoare aceste orientări nu erau respectate întocmai.

Înainte de a trece la imaginea perspectivă, este necesar să se facă o lucrare pregătitoare în proiecția orizontală (fig. 364). Se desenează și se măsoară abscisele *Aa*, *Bb*, *Cc*, *Dd* dintre unul din colțurile *A*, *B*, *C*, *D* ale elementelor care au orientări diferite și proiecția razei vizuale principale *oo'*. În continuare se măsoară la scara aleasă și depărtările *oa*,

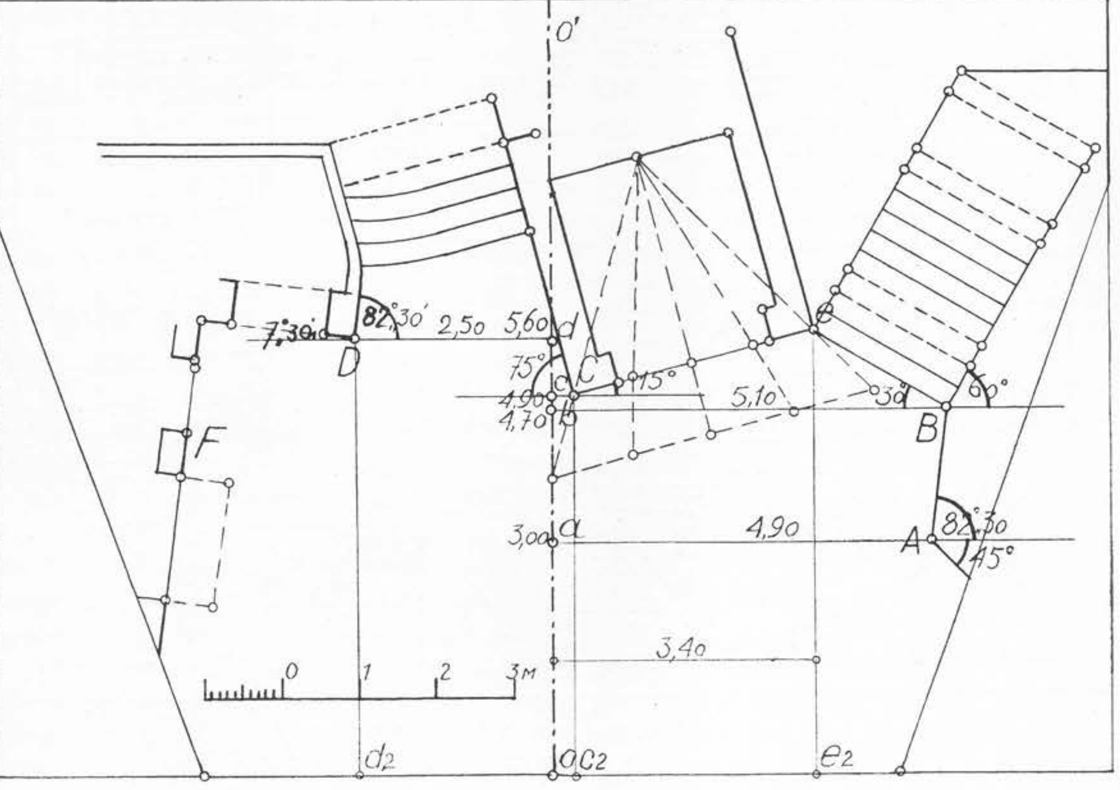
Fig. 363. (396) J e a n G u i r a n d: Decor de teatru



ob, *oc* și *od* ale acestor colțuri precum și — cu raportorul — unghiurile pe care le fac urmele planelor verticale ale acestor elemente cu planul frontal al tabloului.

— Cu aceste date se poate începe imaginea perspectivă în cadrul oglinzii scenei desenate la scara aleasă și în care s-au precizat: linia orizontului *oo'* (în fig. 365 la 1,65 m), punctul principal *P*, scara perspectivă a tabloului (segmentul *l* s-a luat de 1 m la scara aleasă) și punctul de distanță redus de patru ori *D*/4 (*PD*/4=raza *Pm*/2). Determinăm pe planul obiectelor locul ocupat de colțurile *A*, *B*, *C* și *D* ale diferitelor elemente: adîncimea și abscisa lor. Adîncimile pe dreapta de capăt *oP* se găsesc în punctele *a*, *b*, *c* și *d* la intersecția ei cu dreptele care unesc punctul *D*/4 cu punctele a_1, b_1, c_1 și d_1 care s-au luat dînd segmentelor oa_1, ob_1, oc_1 și od_1 măsurate la scara aleasă în *l*, a patra parte din adîncimile *oa*, *ob*, *oc* și *od*, citite în proiecția orizontală. Abscisele *aA*, *bB*, *cC* și *dD* se măsoară pe scara perspectivă în planul lor *a'*, *b'*, *c'* și *d'* și li se dau lungimile *aA*, *bB*, *cC* și *dD* citite în proiecția orizontală. Abscisele se pot măsura, la scara aleasă și pe marginea inferioară a tabloului, de exemplu în od_2 și oc_2, obținîndu-se rezultate mai exacte. Dreptele de capăt d_2P și c_2P precizează colțurile *D* și *C* la intersecțiile lor cu orizontalele duse

Fig. 364. (342, 346, 347, 352)



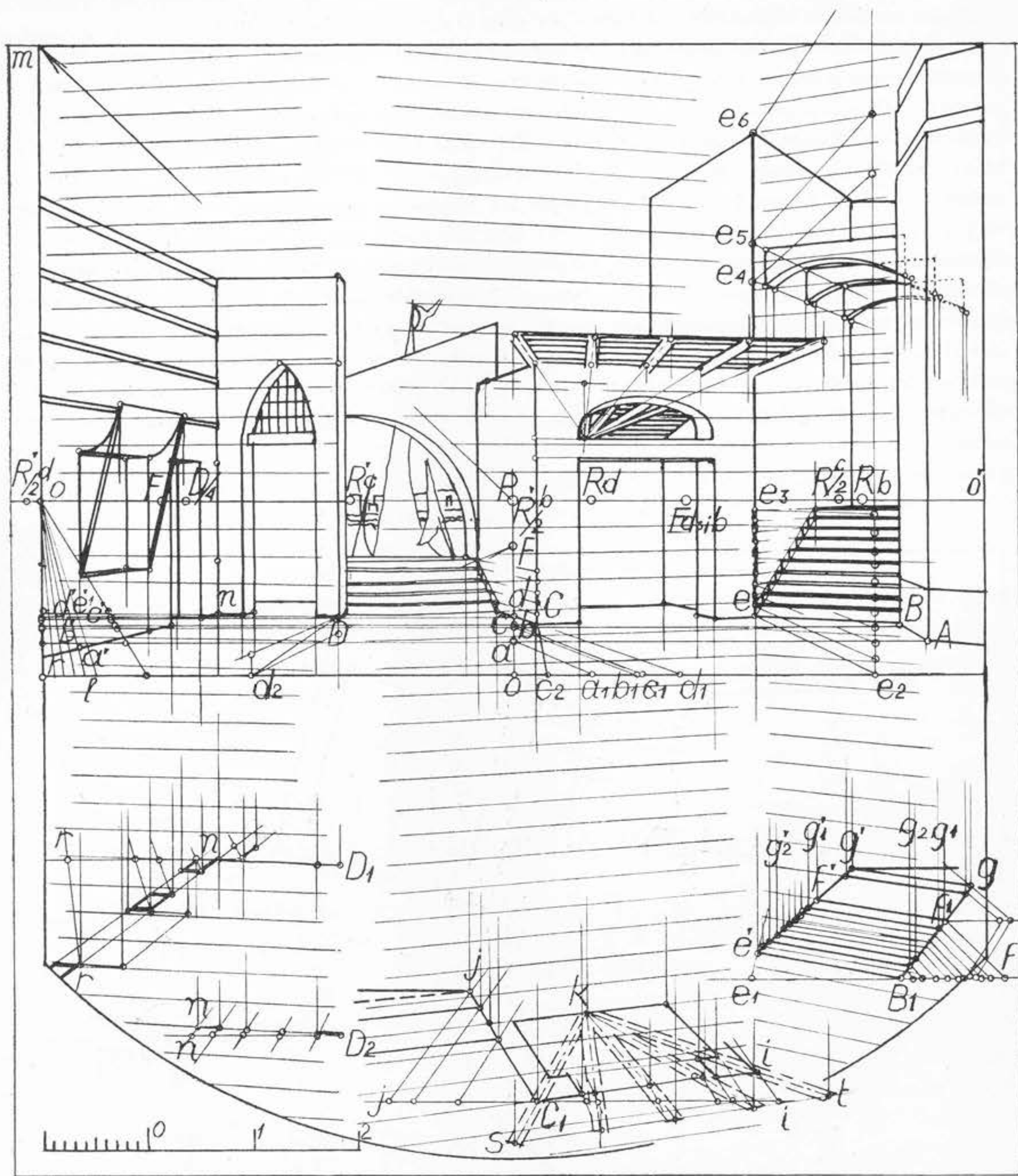


Fig. 365. (341, 342, 346, 347, 375)

prin *d* şi *c*. Pe planşetă, depăşind cadrul tabloului, s-ar fi putut proceda la fel şi pentru abscisele colţurilor *A* şi *B*.

Cunoscînd orientările diferitelor elemente prin măsurătoarea cu raportorul făcută mai sus, vom folosi pentru desenarea fiecăruia reţeaua perspectivă corespunzătoare. Se obţin rezultate mai exacte dacă folosirea lor se face cu coborîrea planului perspectiv, aşa cum se vede în fig. 365 în care colţurile *B*, *C* şi *D* au fost coborîte în punctele B_1, C_1 şi D_1, luate de preferinţă pe una din liniile reţelelor cu punct de fugă inaccesibil pe planşetă. Pe liniile orizontale duse prin aceste puncte, dimensiunile pentru laturile, orientate pe unghi, ale diferitelor elemente, citite la scara aleasă, în proiecţie orizontală a scenei, se iau din scara perspectivă a tabloului şi anume din planurile lor frontale: în Be_1 şi B_1f lăţimea şi adîncimea treptelor se măsoară în *b'*; în C_1j şi C_1i dimensiunile prăvăliei şi ale treptelor din stînga ei se măsoară în *c'* iar pentru elementul din stînga scenei unitatea de măsură se va lua în *d'* în planul frontal al colţului *D* şi în e'_1 pentru peretele *nr*.

Aceste dimensiuni, evident, se iau întregi sau înjumătăţite după cum sînt şi punctele respective de egală resecţie ale reţelei folosite. Astfel pentru lăţimea de 2 m a treptelor, segmentul B_1e_1 s-a luat tot de 2 m (măsurată pe scara perspectivă în *b'*) întrucît punctul corespunzător de egală resecţie *Rb* este întreg în timp ce segmentul B_1f (măsurat tot în *b'*) s-a luat, pentru un număr de 9 trepte a cîte 0,30 m numai de 1,75 m adică jumătate din 2,70 m, deoarece punctul corespunzător de egală resecţie $R'b/2$ este redus la jumătate.

După ce s-a obţinut planul perspectiv coborît al elementului, de exemplu pentru treptele de mai sus, $B_1e'f'f_1$, în tablou, imaginea perspectivă se obţine prin linii de ordine şi folosind punctele de fugă accesibile pe planşetă şi liniile reţelei pentru punctele de fugă inaccesibile. De exemplu, între liniile de ordine ridicate din punctele B_1 şi *e'*, prima contratreaptă *Be* se obţine ducînd marginea ei inferioară cu ajutorul liniilor reţelei.

Înălţimile imaginii perspective se măsoară, evident, pe scara perspectivă în planul frontal al verticalei respective. De exemplu înălţimile ee_3 de 1,50 m ale celor zece contratrepte, ee_4 şi ee_5 de 4,75 m şi 5,30 m ale arcelor de reazim şi ee_6 ale întregului perete se vor măsura pe scara perspectivă a tabloului pe frontala dusă anume din punctul *e*.

Se obţin rezultate mai exacte dacă aceste înălţimi se măsoară la scară în planul tabloului, pe verticala ridicată din punctul e_2, obţinut prin linia de capăt *Pe*, prelungită. Dacă s-a desenat exact segmentul oe_2, măsurat la scară, trebuie să aibă aceeaşi lungime de 3,40 m ca segmentul oe_2 din proiecţia orizontală (fig. 364).

— Întrucît avem planul perspectiv coborît al elementului, toate înălţimile lui pe una din verticale, un punct de fugă accesibil pe planşetă şi o reţea perspectivă care înlocuieşte punctul de fugă inaccesibil, pentru definitivarea tuturor detaliilor imaginilor perspective nu este necesară şi o scară a înălţimilor.

De exemplu, pentru arcele elementului *B* prin punctele de intersecţie ale dreptelor duse prin punctele e_4 şi e_5 spre punctul de fugă accesibil, cu verticalele ridicate din punctele g, g_1, g_2 g', g'_1, şi g'_2, se vor duce, pentru completarea imaginii lor, linii cu ajutorul reţelei perspective. Pentru trepte vom desena, după cum ştim, mai întîi prima şi ultima

contratreaptă pe verticalele ridicate din e' și f', la intersecția lor cu dreptele duse prin e și e_3 spre punctul de fugă accesibil. Între dreptele înclinate care unesc capetele acestor contratrepte celelalte se desenează fie ridicînd verticale din punctele cuprinse între e' și f' fie ducînd prin diviziunile verticalei ee_3 liniile de fugă corespunzătoare. Imaginea celorlalte trepte se completează cu ajutorul rețelei perspective.

În fig. 365 se pot urmări toate construcțiile prin care s-au pus în perspectivă toate detaliile celorlalte elemente *C* și *D* ale decorului precizate în proiecție orizontală din fig. 364 procedînd tot așa cum s-a arătat mai sus pentru elementul *B*.

— Pentru confecționarea machetei și apoi a decorurilor în mărime naturală, lățimile și adîncimile se vor lua din proiecția orizontală a scenei, iar înălțimile fie din schițele de fațadă executate de scenograf o dată cu definitivarea planului și cu ajutorul cărora s-a desăvîrșit imaginea perspectivă a schiței, fie din această schiță, măsurîndu-le fie pe scara perspectivă a tabloului, fie la scară, dacă s-a folosit procedeul arătat mai sus pentru verticala $e-e_2$.

În perspectivă inversă

347. — Figura presupune că pentru definitivarea schiței unui decor, scenograful a folosit rețelele perspective cu puncte de egală resecție, profitînd de facilitățile pe care le dă acestui procedeu înlocuirea șasiului tabloului pictat cu planșeta care depășește cu mult suprafața limitată a oglinzii scenei. El cunoaște prin urmare — după rețelele folosite — orientarea exactă a tuturor elementelor compoziției și știe ce dimensiuni le-a dat întrucît le-a măsurat sau le poate măsura în vederea întocmirii machetei și a decorurilor în mărime naturală pe scara perspectivă și cu punctele de egală resecție. El poate, prin urmare, executînd invers operațiunile arătate mai sus, ca plecînd de la schița perspectivă să construiască proiecția orizontală a decorului.

În acest scop este suficient să măsoare în imaginea perspectivă (fig. 365) pe scara perspectivă în planul frontal respectiv abscisa fiecărui element (de exemplu în a', b', c', d' abscisele aA, bB, cC, dD), precum și adîncimea lui (spre exemplu determinînd cu dreptele ajutătoare $D/4a$, $D/4b$, $D/4c$, $D/4d$, prelungite, segmentele oa_1, ob_1, oc_1, od_1, care sînt de patru ori mai mici decît adîncimile oa, ob, oc, od ale unuia din colțurile A, B, C, D ale elementelor compoziției perspective.

În proiecție orizontală (fig. 364) vom lua la scara aleasă, de preferință aceeași ca și pentru cadrul oglinzii scenei, respectivele adîncimi oa, ob, oc, od, și respectivele abscise aA, bB, cC, dD (de patru ori mai mari decît cele măsurate în schița cu punctul de distanță redus de patru ori) pentru a determina locul ocupat de colțurile respective A, B, C, D ale elementelor corespunzătoare. În această proiecție fiecare element se va desena dîndu-i orientarea respectivei rețele perspective care a fost folosită în imaginea perspectivă și dimensiunile respective care au fost măsurate sau care se pot măsura pe scara perspectivă cu ajutorul punctelor de egală resecție.

Confecționarea machetei și a decorurilor în mărime de execuție se vor executa cu aceeași ușurință ca în perspectivă directă.

PROCEDEUL GENERAL

348. — Procedeele arătate mai sus presupun că folosirea rețelelor de pătrate sau a rețelelor cu puncte de egală resecție nu constituie pentru scenograf o frînă în munca sa creatoare, ci că, din contra, acesta, cunoscînd bine multiplele lor resurse și avînd o mare deprindere a lor, găsește în ele un sprijin efectiv pentru rapida exprimare a spontanei lui viziuni spațiale. Procedeul ce urmează nu obligă la nici un fel de constrîngere pe scenograful care, în perspectivă inversă, nu e ținut să verifice nici dacă deformările și descreșterile perspective ale viziunii sale pitorești, liber și spontan exprimate, sînt sau nu corecte, nici dacă decorul respectiv se înscrie în rîndul acelor compoziții care urmăresc să sugereze adîncimi mai mari decît cele reale. Din acest motiv folosirea acestui procedeu general pentru decoruri pitorești și neverificate perspectivic se va expune mai departe (373) după ce vom fi examinat folosirea lui cînd schița perspectivă este corectă.

Trebuie să precizăm că în cazul unei imagini perspective corecte, ale cărei deformări și descreșteri perspective au fost definitivate cu puncte de fugă accesibile pe planșetă, sau cu alte procedee cunoscute, nu este necesar să verificăm și dimensiunile din spațiu ale elementelor componente, folosind punctele de egală resecție care n-au trebuit să fie căutate, căci lărgimile și adîncimile vor reieși de la sine în proiecție orizontală de pe planul scenei și vor putea fi măsurate la scară. Eventualele nepotriviri ce s-ar putea constata, corectate în plan, vor putea fi îndreptate simultan și în schiță. De exemplu în fig. 367 lărgimea ușii elementului din stînga nu a fost necesar să fie măsurată în imaginea perspectivă cu punctul de egală resecție corespunzător. Ea se va măsura, la scară, în proiecție orizontală și, dacă nu e corespunzătoare pentru jocul actorilor, va fi mărită sau micșorată în plan, modificîndu-se deodată și imaginea ei perspectivă, cum se arată mai jos.

Construcțiile se pot executa fie desenînd planul scenei sub imaginea perspectivă (ca în fig. 379), fie desenînd marginea anterioară $A'M'$ a scenei perpendiculară pe imaginea ei perspectivă MA (ca în figura 367 în care punctele A' și M s-ar putea suprapune). În primul caz vom avea prin linii de ordine abscisele și vom obține adîncimile cu ajutorul ipotenuzei t_2M' a triunghiului isoscel dreptunghi t_2MM' (ca în fig. 379). În cazul al doilea vom avea cu ajutorul ipotenuzei aM' atît abscisele cît și adîncimile (ca în fig. 367) dar punctele de fugă ale imaginii perspective se vor obține prin măsurarea unghiurilor cu raportorul sau cu arce de cerc, cum se arată mai jos.

În ambele cazuri elementele perspective se vor lua cum știm: linia orizontului nu neapărat la 1,25 m ci la o înălțime potrivită pentru o lămurită exprimare a succesiunii planelor în adîncimea scenei (în fig. 367 la 1,90 m); punctul principal P în mijlocul tabloului; distanța principală luînd în P_1O îndoitul razei PZ în care se înscrie tabloul sau în $PD/4$ jumătate din această rază; scara perspectivă luînd în m pe marginea inferioară a tabloului mărimea unui metru la scara aleasă. În fig. 367 neputînd face rabaterea punctului de vedere în jurul liniei orizontului pentru că nu încape în formatul redus al tratatului, s-a rabătut acest punct redus la jumătate $O/2$, luînd segmentul $PO/2$ egal cu raza PZ. În vederea construcțiilor ce se vor face, în aceeași figură s-a desemnat dreapta ajutătoare $M'a$ care unește cele două lărgimi egale $M'A'$ a scenei și a schiței, formînd un triunghi dreptunghi isoscel.

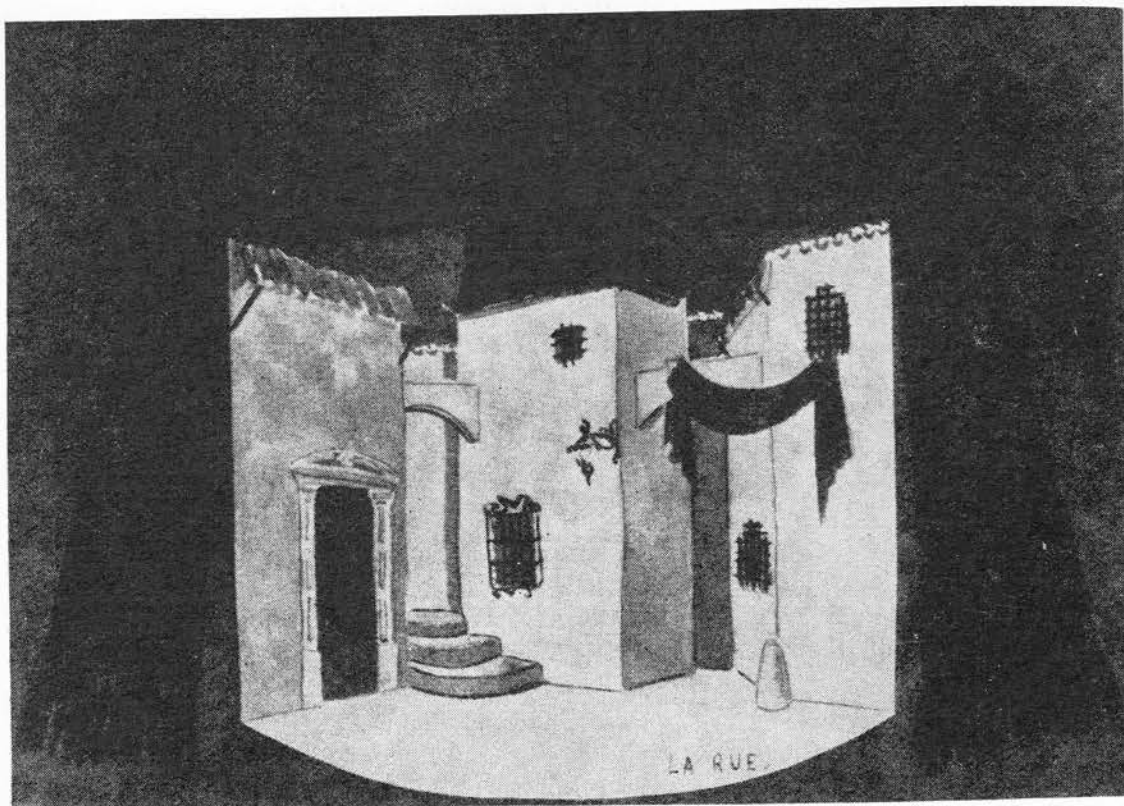
A) În perspectivă directă

349. — După ce scenograful a stabilit proiecţia orizontală a decorului pe planul scenei şi a schiţat elevaţia ansamblului sau a părţilor lui componente (dintre care, ca exemplu în fig. 367 III se arată numai elevaţia panoului $A_1A'_1B_1B'_1$ din dreapta decorului) pentru a stabili şi înălţimile tuturor elementelor, s-ar putea trece direct la confecţionarea machetei şi apoi a decorurilor în mărime naturală dacă n-ar fi necesară, în prealabil, verificarea compoziţiei printr-o imagine perspectivă. Aceasta se obţine cu uşurinţă, procedînd (succesiv sau dintr-o dată) cu toate colţurile A', B', C' etc. aşa cum se arată pentru colţul R'.

— Pentru abscise putem lua în plan (cu o bandă de hîrtie sau cu înţepătorul) după ce am dus linia de ordine $R'r''$ pînă la marginea anterioară $A'M'$ a scenei, segmentul $A'r''$, pentru a-l aşeza în Ar_2 pe marginea inferioară a schiţei, în care punctul R se va găsi pe dreapta de capăt r_2P. La acelaşi rezultat se ajunge şi folosind dreapta ajutătoare $M'a$ de care s-a vorbit mai sus, ducînd liniile de ordine $R'r_1$ şi r_1r_2.

— *Pentru determinarea adîncimilor* vom considera că planul vertical al tabloului se prezintă de capăt în MZ, faţă de care, punctul de vedere O al spectatorului se află,

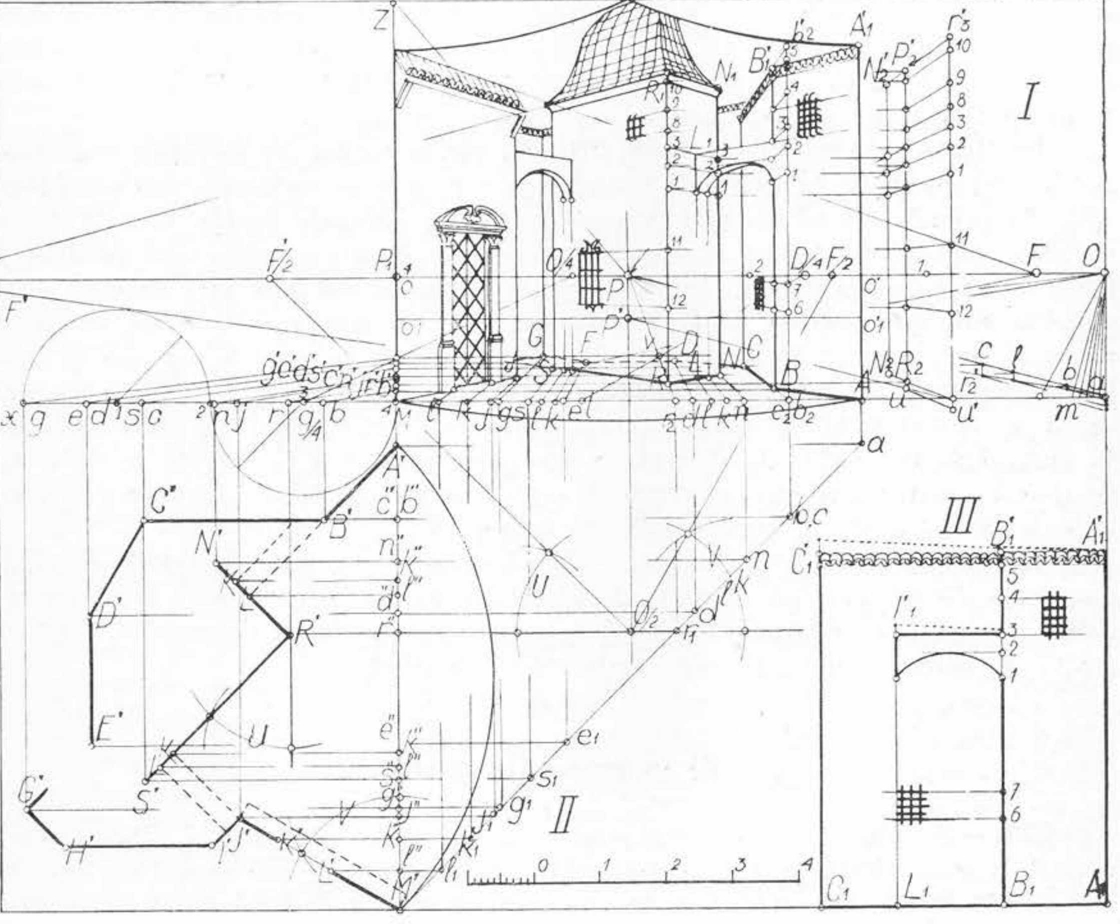
Fig. 366. (348) E m i l L a n c: Decor de teatru



la nivelul liniei orizontului, la o depărtare P_1O egală cu îndoitul razei PZ, cum s-a arătat mai sus (348). Vom considera de asemenea că planul orizontal al scenei se prezintă de capăt pe linia xM pe care, prin linii de ordine $(R'r)$ găsim poziţia oricărui punct (R) situat pe scenă. În aceste condiţii punctul de intersecţie (r') cu planul vertical MZ al tabloului, al oricărei raze vizuale (Or) care uneşte punctul de vedere O al spectatorului cu orice punct r de pe planul scenei, constituie imaginea perspectivă (r') a acelui punct. Ca urmare, în tabloul considerat frontal, linia orizontală de ordine dusă prin punctul r' determină la intersecţia ei cu dreapta de capăt r_2P imaginea perspectivă R a punctului R'.

În felul acesta se vor determina, pe rînd sau, cu oarecare deprindere, simultan, imaginile perspective A, B, C, D etc. numai ale colţurilor, pe care le vom uni cu drepte corespunzătoare pentru obţinerea imaginii perspective a elementelor decorului pe planul obiectelor. Pentru detalii, cum sînt uşa elementului din stînga sau locul arcelor de sprijin

Fig. 367. (341, 342, 348, 349, 350, 351, 352, 369, 373)



nu va fi necesar, în afară de abscisele lor (date de dreptele de capăt corespunzătoare: lP, kP) să mai căutăm și adîncimile lor care reies de la sine din punctele de intersecție ale acestor drepte de capăt cu muchiile deja determinate MJ, SR, RN ale elementelor respective.

→ *Pentru determinarea înălțimilor* nu va fi necesar să întocmim scări ale înălțimilor decît pentru fețele ale căror orientări nu au puncte de fugă accesibile pe planșetă. Cele accesibile se pot determina prelungind muchiile MJ, BC, RS obținute pe planul obiectelor prin construcțiile arătate mai sus, pînă la intersecția lor F, P, F' (inaccesibil în figură dar care ar fi accesibil pe planșetă).

Cu precizie punctele de fugă se determină cum s-a arătat mai sus (fig. 362) rabatind punctul de vedere O în jurul liniei orizontului și ducînd raze paralele la muchiile respective cînd planul scenei s-a desenat sub imaginea perspectivă sau construind cu raportorul sau cu arce de cerc unghiurile pe care aceste muchii le fac cu planul neutru. În figura 367 formatul tratatului neputînd cuprinde întreaga distanță principală, aceasta s-a redus la jumătate, luînd segmentul $PO/2$ egal cu raza PZ în care se înscrie tabloul.

Cu arce de cerc s-au construit în punctul de vedere redus la jumătate $O/2$ unghiurile U și V egale cu unghiurile U și V din proiecția orizontală a decorului, ale căror laturi prelungite au determinat punctele de fugă $F/2$ și $F'/2$ reduse la jumătate. Luînd segmentele $F/2F$ și $F'/2F'$ egale cu segmentele $PF/2$ și $PF'/2$ se obțin în F și în F' (accesibil numai pe planșetă) punctele de fugă întregi ale elementelor respective.

Înălțimile de pe muchiile verticale BB_1, RR_1 etc. se vor lua din elevațiile respective, fie cu înțepătorul, fie cu banda de hîrtie, și se vor așeza pe verticalele corespunzătoare b_2b_2', din primul plan al imaginii perspective și prin diferitele puncte 1, 2, 3 etc. se vor duce linii de capăt pînă la verticalele respective. Pentru a desena toate detaliile pe fețele diferitelor elemente (uși, ferestre, arce de sprijin) se vor duce prin punctele astfel obținute linii spre punctele de fugă corespunzătoare așa cum se vede în fig. 367. Cînd racursiul prea mare ar da intersecții greu de precizat se va proceda așa cum se arată pentru verticala RR_1, foarte apropiată de punctul P. Înălțimile 1, 2, 3 etc. nu s-au așezat pe o verticală ridicată din punctul r_2, ci pe o verticală $r_2'r_3'$ luată în afara tabloului. În punctul de intersecție R_2 al frontalei duse prin punctul R cu dreapta de capăt Pr_2' s-a ridicat o verticală pe care, cu drepte de capăt s-au precizat toate înălțimile care, prin frontale au fost aduse pe muchia RR_1 din tablou.

În cazul în care fețele elementului din mijloc ar avea puncte de fugă inaccesibile, construcția făcută mai sus, pe verticala ajutătoare $r_2'r_3'$ ar servi ca scară a înălțimilor, cum se arată în figura 367 pentru muchia NN_1 pe care s-au determinat punctele N_1, 1, 2 și 3 pentru desenarea cornișei superioare și a arcului de sprijin.

B) În perspectivă inversă

350. — Scenograful, în urma mai multor studii a definitivat în cadrul oglinzii scenei, desenat la scară aleasă, o imagine perspectivă satisfăcătoare și corespunzătoare viziunii sale plastice, verificînd, în măsura în care a crezut necesar, descreșterile și deformările

perspective cu ajutorul punctelor de fugă accesibile pe planșetă. Întrucît nu cere compoziției sale să sugereze o adîncime mai mare decît aceea a scenei respective, a observat, în cursul studiilor, ca imaginea perspectivă a elementelor componente să nu depășească adîncimea scenei pe care a limitat-o de la început așa cum s-a arătat mai sus (344).

În vederea confecționării machetei este necesar să se cunoască proiecția orizontală a compoziției perspective. (fig. 367)

— *Adîncimile.* Se va considera că planul vertical al tabloului se prezintă de capăt în MZ, față de care punctul de vedere O al spectatorului, la nivelul liniei orizontului se situează la o depărtare P_1O egală cu îndoitul razei PZ a cercului în care se înscrie tabloul.

Pe acest plan de capăt se vor proiecta prin linii de ordine orizontale în b', c', d'...r' etc. urmele planelor frontale care cuprind colțurile B, C, D, ...R etc. de pe planul obiectelor ale tuturor elementelor schiței.

De asemenea se va considera că dreapta Mx reprezintă planul orizontal al obiectelor, adică al scenei, văzut de capăt, pe care, prin prelungirea razelor vizuale Ob', Oc', Od'...Or' etc. se obține în b, c, d, ... r ... etc. proiecția orizontală a urmelor planelor frontale în care sînt cuprinse colțurile diferitelor elemente ale decorului.

Pentru planele mai depărtate, cum ar fi, de exemplu, planul Gg', punctul de intersecție, în unghi prea ascuțit, a razei vizuale $Og'g$ cu urma Mx a planului scenei nu se poate determina cu precizie. În acest caz vom utiliza un punct de vedere redus de patru ori $O/4$ (împărțind în patru părți egale raza vizuală principală OP_1) în locul celui întreg. Raza vizuală $O/4g'$ prelungită, va determina pe planul obiectelor, cu un unghi mai puțin ascuțit, un segment $Mg/4$ de patru ori mai mic decît cel căutat și care se va lua de patru ori pentru a determina mai exact segmentul întreg Mg.

— *Abscisele.* Pe urmele desenate în plan paralele cu marginea anterioară $M'A'$ a scenei, se va construi punct cu punct planul întregului decor, procedînd cum se arată, ca exemplu, pentru colțul R.

În tablou, cu linia de capăt PR, prelungită, determinăm punctul r_2, pe marginea MA a tabloului. Cu ințepătorul sau cu banda de hîrtie determinăm în plan segmentul $M'r''$ egal cu segmentul Mr_2 din tablou. Aceste segmente egale se pot obține și cu ajutorul ipotenuzei aM' a triunghiului dreptunghi isoscel $aA'M'$ prin două linii de ordine: r_2r_1 și r_1r''. Linia de ordine orizontală dusă prin punctul r'' și linia de ordine verticală dusă prin punctul r vor preciza în punctul lor de intersecție R' locul ocupat în plan de colțul R din imaginea perspectivă. Unind între ele punctele astfel determinate vom obține planul întregului decor la scară și vom putea măsura lungimile și lățimile diferitelor elemente și ale detaliilor lor, fără a le fi determinat în prealabil, în imaginea perspectivă cu ajutorul punctelor de egală resecție.

Eventualele nepotriviri care ar fi scoase în evidență prin aceste măsurători (spre exemplu o ușă prea îngustă pentru mișcarea actorilor) modificate în plan ar fi făcute imediat, prin linii de ordine, și în tablou prin procedeele perspectivei directe. Observăm că pentru precizarea în plan a unor detalii cum ar fi ușa elementului din stînga și locul ocupat de ferestre sau de arcele de sprijin, nu este necesar să căutăm adîncimea lor cu raze vizuale. Este suficient ca prin drepte de capăt (Pl, Pk) și prin linii de ordine ll_1, kk_1

și l_1L', k_1K' să obținem numai abscisele lor căci adîncimea lor va fi dată de intersecțiile L', K', ale acestor linii de ordine cu planul deja stabilit al elementelor respective $M'J'$, $S'R'$, $R'N'$.

Mai observăm că dacă în imaginea perspectivă s-au folosit cu competență punctele de fugă pentru o exactă deformare a unghiului drept (de exemplu unghiul SRN) și dacă s-au desenat exact construcțiile necesare obținerii planului decorului, în acesta, unghiul corespunzător (de exemplu unghiul $S'R'N'$) trebuie să fie tot drept.

— *Înălțimile*. În afară de proiecția orizontală, pentru confecționarea machetei și apoi a decorurilor în mărime naturală trebuie să cunoaștem și înălțimile tuturor elementelor componente, folosind planele de capăt care trec prin muchiile lor verticale, așa cum se arată pentru panourile $A_1B_1L_1l'_1B'_1A'_1$ și $B_1B'_1C_1C'_1$ din dreapta tabloului.

Pe verticala $b_2b'_2$ ridicată în punctul b_2 în care dreapta de capăt PB prelungită întretaie marginea inferioară a tabloului, determinăm la scară, cu dreptele de capăt P—1, P—2, P—5 înălțimile tuturor detaliilor panoului $AA'_1BB'_1LL_1$ și cu dreptele de capăt P—6; P—7 înălțimile detaliilor panoului de capăt BB'_1CC_1. Avînd precizate aceste înălțimi pentru machetă vom lua lățimile $A_1B_1L_1$ și B_1C_1 din plan ($A'B'L$ și $B'C'$) iar înălțimile de pe verticala $b_2b''_2$ (În figura 367 din lipsă de spațiu, panourile au fost alăturate, deși din cauza arcului de sprijin ar fi trebuit să fie desenate izolate).

Cînd s-ar obține intersecții neprecise din cauza racursiului cum ar rezulta din prea marea apropiere de punctul principal a muchiei RR_1 vom lua o altă verticală $R_2R'_2$ în planul ei frontal pe care vom nota prin orizontale toate înălțimile respectivelor detalii pe care le vom avea la scară, prin drepte de capăt pe verticala $r'_2r'_3$.

Problema liniei orizontului.

351. — S-a arătat că pentru a sprijini studiile creatoare ale scenografului nu este absolut necesar să i se impună respectarea înălțimii foarte mici a punctului de vedere P' al spectatorului din mijlocul parterului, atunci cînd studiază și definitivează schița decorului și chiar, eventual, cînd confecționează macheta pe care o va putea oricînd privi de la o înălțime corespunzătoare. La transpunerea compoziției în adevărata mărime a decorurilor, dacă dorește ca spectatorul din mijlocul parterului să regăsească pe scenă o exactă reproducere a schiței sale va trebui să adauge, în partea inferioară a decorurilor, un mic soclu, o plintă, o treaptă mai mică sau mai mare cu cît elementul se găsește mai aproape sau mai departe de marginea anterioară a scenei. Cînd înălțarea nu modifică în mod supărător proporțiile respectivului element, acesta se va putea face fără nici una din motivările arătate mai sus.

Mărimea înălțării proporționale cu adîncimea respectivă a elementului se determină cu ușurință cu construcția arătată pentru muchia RR' din figura 367, construcție care, pentru a se obține intersecții mai bune, s-a făcut în marginea dreaptă a tabloului.

Se duce linia de capăt PR_2 pînă la marginea anterioară a scenei, în r'_2. Folosind punctul principal P' al spectatorului cu linia de capăt $P'r'_2$ vom determina pe muchia

dată segmentul R_2u a cărui mărime, la scară, se găsește în $r_2'u'$ cu dreapta de capăt Pu, prelungită. În felul acesta s-a determinat înălțimea $r_2'u'$ care trebuie adăugată sub muchia RR' pentru ca, pe scenă, aceasta să apară spectatorului din mijlocul parterului ai cărui ochi sînt în planul orizontal al punctului P', că se înalță, față de celelalte elemente din planele mai apropiate ale compoziției, așa cum e reprezentată în schița care, a presupus ochii privitorului în planul orizontal, mai ridicat, al punctului P.

DECORURILE CU DEFORMĂRI PERSPECTIVE

352. — Problemele puse de decorurile care urmăresc să sugereze spectatorului o adîncime mai mare decît aceea a scenei respective se aseamănă cu acelea ale altoreliefului, expuse în alt capitol (298), dar cu unele deosebiri. Scena are o adîncime mult mai mare decît altorelieful: deformările perspective vor fi mai atenuate. În altorelief planul obiectelor, frontal ascendent spre adîncul spațiului, se prezintă foarte înclinat, în timp ce pe adîncimea mai mare a scenei înclinarea lui este mult micșorată. De altfel, în practică, jocul actorilor și configurația obișnuită a scenei, numai rareori, în teatrele mai vechi, foarte puțin înclinată, obligă ca aceasta să fie orizontală. Pe lîngă aceasta, felul în care se măsoară în practică coordonatele reliefurilor în vederea modelării lor în spațiu, nu poate sprijini pe scenograful care trebuie să le picteze pe planul pînzei decorurilor respective. El va trebui să cunoască alte procedee care să-l ajute să determine pe aceste pînze punctele de fugă și de egală resecție sau, cînd acestea sînt inaccesibile, rețelele perspective corespunzătoare.

De altfel, spre deosebire de compozițiile studiate pînă acum, vom vedea că pe scenă planul pînzei pe care se pictează decorul și care constituie ceea ce numim un tablou, numai uneori este, așa cum știm, perpendicular pe raza vizuală principală a spectatorului (de exemplu planul *cdkl* din fig. 368 I—III, sau planele $B'B_3'$, $C'C_3'$, $D'D_3'$, $E'E_3'$ din fig. 377 III). El poate fi vertical oarecare (planul *bjdl* sau *aick* din fig. 368 I—III ori planul $B_3'E_3'$ din fig. 377 III). Mai poate fi și frontal descendent spre adîncul spațiului (planul *ijlk* în fig. 368 I—III). Vom mai vedea că uneori aceste plane sînt paralele cu planele volumelor reprezentate pe ele (ordonanța coloanelor pictate pe planul vertical oarecare *Pa* din fig. 373); alteori însă nu sînt paralele (pilaștrii și firidele de capăt, pictate pe planele verticale oarecare de care s-a vorbit mai sus din fig. 368). Va trebui deci să cunoaștem cum se determină și se folosesc elementele perspective în toate aceste cazuri.

— Între decorurile care tind să sugereze o adîncime mai mare decît aceea a scenei și cele care nu urmăresc același scop este o deosebire foarte mare: unghiurile se deformează (compară unghiurile drepte din spațiu care se mențin pe planul scenei în fig. 360, 364, 367 cu deformarea acestor unghiuri drepte ale unei săli dreptunghiulare în fig. 368 II) iar în elevație elementele prezintă deformări și descreșteri perspective (compară imaginea din fig. 367 III cu peretele lateral din fig. 368 V).

— Ca şi pentru altorelief, datele necesare confecţionării machetei unui decor se pot stabili pe două căi şi anume plecînd de la proiecţiile ortogonale ale compoziţiei (fig. 368 I—III în compoziţia orientată frontal şi fig. 373 în compoziţia orientată pe unghi) sau de la o imagine perspectivă (fig. 379). În primul caz (fig. 368) dimensiunile elementelor decorului ne vor fi date în proiecţiile lor ortogonale, în plan şi secţiune. Va trebui deci ca printr-o proiectare conică să înscriem aceste dimensiuni în adîncimea mai mică a scenei date (fig. 368 I—III şi fig. 373 I—II) pentru a obţine dimensiunile şi forma planelor pe care se va picta decorul, mai întîi la scara dată, în machetă (fig. 368 IV—VI şi fig. 374 I—II), iar apoi în mărime naturală pentru scenă.

În cazul al doilea dimensiunile compoziţiei mai ample decît acelea ale scenei respective ne sînt date micşorate şi deformate de imaginea ei perspectivă (fig. 378 şi 379) din schiţa sau tabloul aşezat în planul anterior al scenei. Pornind de la o imagine perspectivă (de exemplu de la aceea din fig. 368 I), dimensiunile şi forma elementelor decorului respectiv se pot obţine pe două căi, dintre care, evident vom alege-o pe aceea mai practică. Pe o cale ocolită vom putea obţine prin operaţiuni de restituire perspectivă (operaţiuni care nu sînt arătate în fig. 368) proiecţiile ortogonale — planul şi secţiunea — elementelor reprezentate în perspectivă, urmînd ca să procedăm în continuare ca în cazul de mai sus. Este mult mai simplu să folosim, cu o mică modificare, procedeul general arătat pentru decorurile care nu încearcă să dea iluzia unei adîncimi mai mari decît aceea a scenei respective. În felul acesta vom obţine dintr-o dată din imaginea perspectivă proiecţia orizontală a decorului, precum şi dimensiunile şi forma pînzelor pe care se vor picta elementele decorului (fig. 377 şi 379).

În perspectivă directă

Compoziţie orientată frontal

353. — În proiecţii ortogonale schematice la scară mică (de 5 mm pe metru în fig. 368 I) fie în *ijmn* planul (fig. 368 II) şi în *bjng* secţiunea longitudinală (fig. 368 III) a unei săli cu o adîncime P_1F mult mai mare decît aceea P_1P_1 a scenei a cărei oglindă, la aceeaşi scară e dată în *abij* (fig. 368 I). Scenograful îşi propune să cuprindă în adîncimea redusă a scenei numai primele trei travee, adică prisma *abijcdkl*, urmînd ca celelalte trei travee adică prisma *cdklegmn* să fie reprezentată în imagine perspectivă pe pînza din fundul decorului *cdkl* (fig. 368 I).

Pe raza vizuală principală luată în axul proiecţiei orizontale şi, la o înălţime de 1,30 m, în secţiunea longitudinală vom aşeza punctul de vedere O al spectatorului din mijlocul parterului luînd segmentul oO (în secţiune) şi P_1O (în plan) egal cu îndoitul razei Pi sau Pj a cercului, cu centrul în punctul P, în care se înscrie oglinda scenei.

Cu razele vizuale Ol şi Od în secţiune şi Ok şi Ol în plan determinăm pe pînza din fundul scenei punctele l_1 şi d_1 în secţiune şi k_1 şi l_1 în plan, obţinînd în acest plan care este frontal pentru spectatorul din sală, un dreptunghi cu baza superioară k_1l_1 şi cu

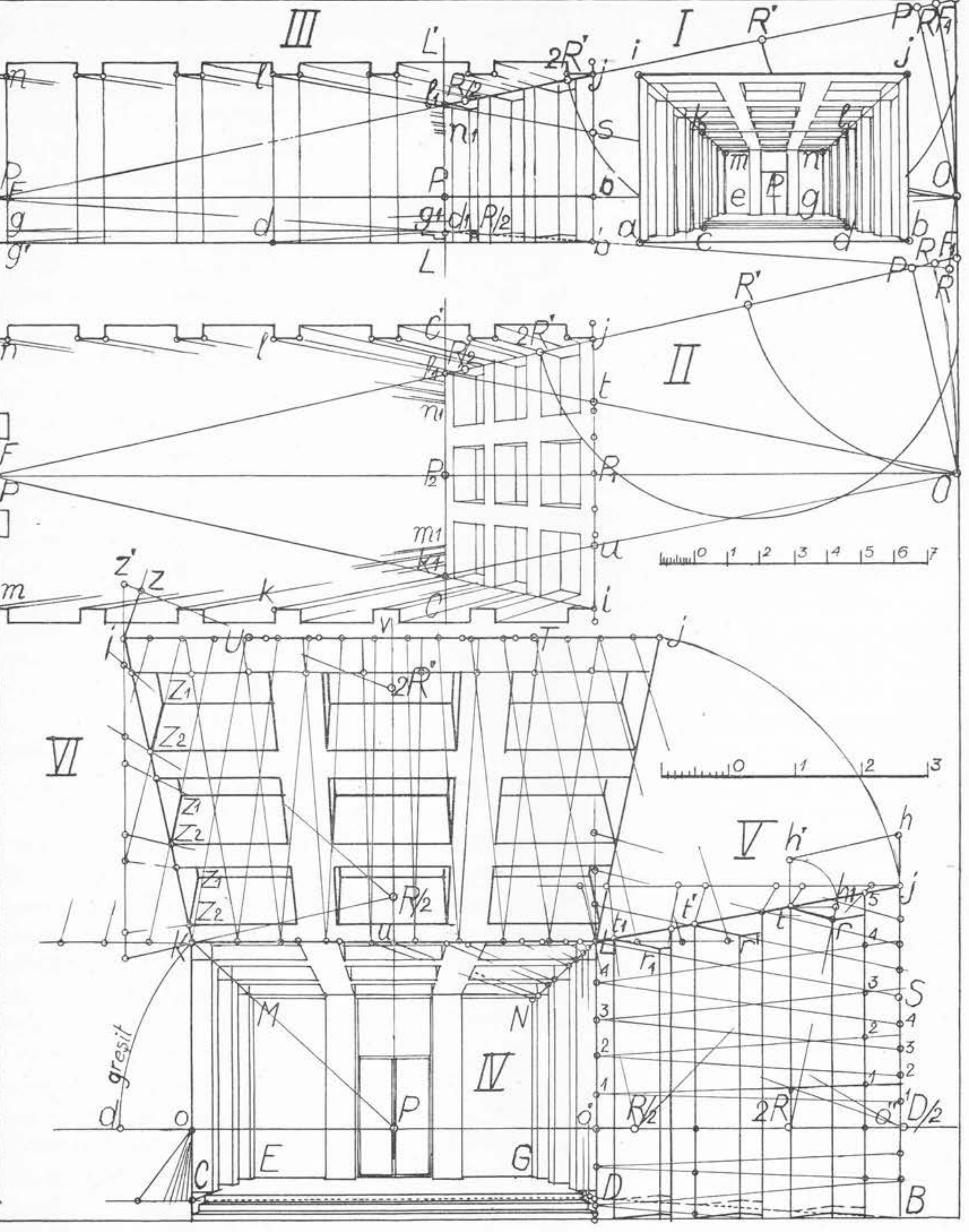


Fig. 368. (342, 352, 353, 354, 356, 357, 358, 359, 360, 363, 364, 372)

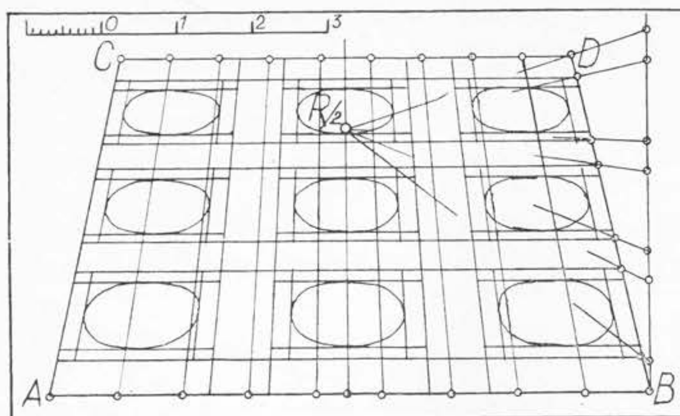


Fig. 369. (353, 364 B)

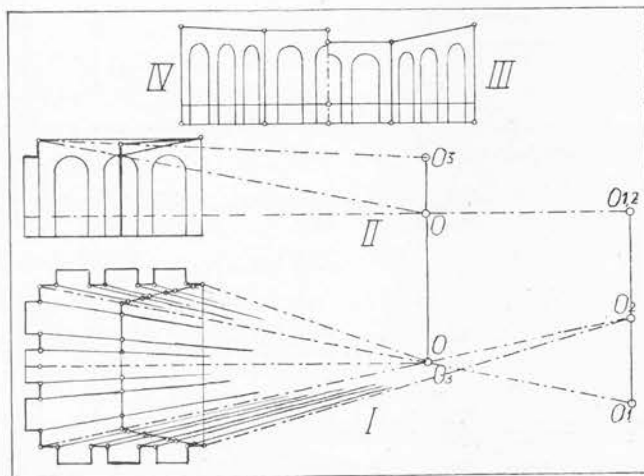
înălțimea $d_1 l_1$ care este imaginea perspectivă a golului *cdkl* din capătul mai depărtat al primelor trei travee ale sălii date.

Unind în secțiune punctul d_1 cu punctul *b* și punctul l_1 cu punctul *j* obținem în $d_1 b l_1 j$ pe un plan care, pentru spectator este vertical oarecare, imaginea perspectivă a peretelui *dblj* lateral al primelor trei travee.

În plan, unind punctul k_1 cu punctul *i* și punctul l_1 cu punctul *j* obținem pe un plan care pentru spectator este frontal, descendent spre adîncul spațiului ijk_1l_1, imaginea perspectivă a plafonului primelor trei travee ale sălii date, plan care ne este cunoscut căci a fost studiat în capitolul relativ la pictura monumentală.

Dar în plan, trapezul jl_1k_1i se suprapune pe trapezul *bdca* după cum se vede atît în imaginea perspectivă (fig. 368 I) cît și în secțiune (fig. 368 III) care pentru spectator este un plan frontal ascendent spre adîncul spațiului și care este imaginea perspectivă a planului obiectelor (fig. 369). Acest plan ușor înclinat se confundă cu planul înclinat al scenelor mai vechi, construite astfel, anume în scopul de a sprijini iluzia unei adîncimi superioare celei reale. Vom vedea mai departe cum se poate proceda pentru sprijinirea acestei iluzii pe noile scene orizontale.

Fig. 370. (354)



354. — Privitor la condițiile în care s-a luat punctul de vedere *O* în fig. 368 II și III trebuie să facem o completare. În preocuparea ca decorurile chemate să creeze iluzia unei adîncimi mai mari decît cea a scenei respective, să fie corespunzătoare pentru un număr cît mai mare de spectatori s-a propus ca pentru realizarea acestor decoruri să se ia în considerare mai multe puncte de vedere în afara aceluia al spectatorului din mijlocul parterului și anume punctele de vedere O_1 și O_2 (fig. 370) ale spectatorilor din dreapta și din stînga parte-

rului, precum și punctul de vedere O_3 din primul rînd al balconului presupus că s-ar găsi pe verticala spectatorului din mijlocul parterului.

În fig. 370 se vede că punctele de vedere O_1 și O_2 ale spectatorilor din dreapta și stînga fundului parterului pot interveni numai pentru a atenua întrucîtva descreșterile perspective ale elementelor pereților laterali ai unei încăperi (fig. 370 IV) atenuări care pot micșora efectele plastice ce s-ar obține nefolosindu-le (fig. 370 III).

În aceeași figură se vede că punctul de vedere O_3 al spectatorului din balcon, modifică — înălțîndu-le — proporțiile elementelor frontale ale decorului (fig. 370 IV) modificări care nu par a avea o justificare plastică.

Din motivele arătate mai sus se deduce că se poate renunța la aceste puncte de vedere suplimentare în măsura în care ele n-ar sprijini efectele plastice urmărite de scenograf.

În fig. 368 s-a folosit un singur punct de vedere.

Elementele perspective ale planelor decorului

355. — Pe planul frontal din fundul scenei, pe planul vertical oarecare al peretelui lateral, pe planul frontal descendent spre adîncul spațiului al plafonului și pe planul ascendent spre adîncul spațiului al planului obiectelor, plane care se prezintă în racursiu, s-ar putea, așa cum se arată în fig. 368 cu ajutorul punctelor de intersecție ale acestor plane cu razele vizuale corespunzătoare, desena imaginile perspective ale detaliilor sălii date: pilaștrii pereților laterali (fig. 368 III), grinzile plafonului (fig. 368 II), iar pe planul vertical din fundul sălii care se prezintă frontal, s-ar putea determina toate punctele (k_1m_1, l_1n_1) necesare pentru o imagine perspectivă a celor trei travee mai depărtate ale sălii date. Prin rotație sau rabatere aceste plane în racursiu sau de capăt ar putea fi aduse în planul orizontal al desenului în vederea confecționării machetei decorului respectiv.

Dar detaliile, care sînt adesea foarte numeroase și variate, fără a le fi construit în prealabil în racursiu, se pot desena dintr-o dată la scara aleasă pentru machetă sau în mărime de execuție pe pînza decorurilor dacă avem în geometral dimensiunile și forma părților componente ale decorului și dacă cunoaștem elementele perspective corespunzătoare. Acestea, pentru planul frontal al peretelui din fundul scenei, se determină în secțiune iar pentru planele frontale descendente și ascendente spre adîncul spațiului ale plafonului a cărui urmă este jl_1 (fig. 368 III) și ale planului obiectelor a cărui urmă este d_1b (în aceeași figură) sau în plan pentru planul vertical oarecare al peretelui lateral, a cărui urmă este jl_1 (fig. 368 II), se determină procedînd în același fel, cum se arată mai jos.

356. — Pentru planul frontal al peretelui din fundul scenei vom avea de considerat în secțiune distanța principală OP și înălțimea Pd_1 a liniei orizontului (fig. 368 III).

357. — Pe urma jl_1 prelungită, a planului vertical oarecare al peretelui lateral (fig. 368 II) și a planului descendent spre adîncul spațiului al plafonului (fig. 368 III) ducînd perpendiculare din punctul de vedere O determinăm punctele principale P, care după cum s-a mai arătat sînt inaccesibile (247) și ducînd raze vizuale paralele cu orizontalele și cu verticalele din spațiu determinăm în F și F_1 punctele lor de fugă, de asemenea inaccesibile

(fig. 368 II și III). Cu arce de cerc descrise cu razele FO și F_1O determinăm punctele de egală resecție R și R' pentru măsurarea imaginilor perspective ale orizontalelor și verticalelor din spațiu, ambele inaccesibile. În mijlocul $R/2$ al segmentului FR vom avea punctul de egală resecție accesibil dar redus la jumătate și cu o jumătate de cerc cu raza $R'F_1$ vom obține în $2R'$ punctul de egală resecție accesibil, nu redus, *ci dublat*, așa cum nu am avut încă ocazia să întîlnim (fig. 368 II și III).

În imaginea perspectivă a pereților laterali ale cărui elemente perspective au fost determinate în plan, spre punctele de fugă inaccesibile, se vor îndrepta, spre F imaginile perspective ale dreptelor de capăt din spațiu, iar spre F_1 imaginile perspective ale frontalelor din spațiu (adîncimea firidelor dintre pilaștri). În lipsa acestor puncte va trebui să întocmim rețele perspective cu puncte de egală resecție: $R/2$ pentru măsurarea adîncimii imaginei dreptelor de capăt din spațiu și $2R'$ pentru măsurarea lungimii imaginilor dreptelor frontale din spațiu.

358. — Procedînd la fel pe urma d_1b, prelungită a *planului obiectelor*, ascendent spre adîncul spațiului, vom căuta numai punctul de egală resecție $R/2$ pentru măsurarea imaginilor perspective ale dreptelor de capăt din spațiu (la jumătatea lungimii FR, determinată cu un arc de cerc cu raza FO) întrucît pe acest plan nu vom avea de reprezentat și verticale din spațiu (fig. 368 III).

În imaginea perspectivă a planului obiectelor vom avea de întocmit numai o rețea perspectivă pentru dreptele de capăt din spațiu pe care le vom măsura cu punctul corespunzător de egală resecție $R/2$.

359. — În imaginea *perspectivă a plafonului* ale cărei elemente perspective au fost determinate în secțiune, spre punctele de fugă inaccesibile, se vor îndrepta, spre F imaginile perspective ale dreptelor de capăt din spațiu (marginile laterale ale plafonului și ale grinzilor longitudinale) și spre F_1 verticalele din spațiu (adîncimile grinzilor). În lipsa acestor puncte va trebui să știm să întocmim rețelele perspective cu respectivele puncte de egală resecție: $R/2$ pentru măsurarea lungimii dreptelor de capăt și $2R'$ punct de egală resecție dublat pentru măsurarea adîncimii imaginii verticale din spațiu (fig. 368 III).

Folosirea elementelor perspective la realizarea machetei

În baza desenelor schematice, la scară mică, completate cu elementele perspective arătate mai sus (fig. 368 II—III), vom putea trece la confecționarea machetei la scara aleasă (de 1 cm pe metru în fig. 368 (IV—VI) și 369) procedînd după cum urmează.

Tabloul frontal al peretelui din fundul scenei

360. — Lățimea acestui tablou (fig. 368 IV), la scara aleasă se desenează în KL în mărimea citită la scară mică a planului schematic, în k_1l_1. Înălțimea lui, se desenează în $o'D$, sub linia orizontului și în $o'L$ deasupra ei, luînd la scara aleasă segmentele citite, la scara mică a schiței schematice, în Pd_1 și Pl_1.

Pe lîngă linia orizontului oo' și de punctul principal P celelalte elemente perspective ale acestui plan frontal vor fi:

— *Punctul de distanță* al acestui tablou nu se poate lua, cum sîntem obișnuiți, cu ajutorul razei PK a cercului, cu centrul în punctul principal, în care se înscrie tabloul pentru a obține în punctul d (fig. 368 IV) punctul de distanță redus la jumătate. Acest punct nu corespunde cu marea depărtare PO (fig. 368 III) de la care va fi privit acest tablou așezat în fundul scenei. Pentru a fi corespunzător vom lua la scara aleasă segmentul $PD/2$ (fig. 368 IV) sau eventual $D/4$ egal cu jumătatea sau eventual cu pătrimea distanței principale PO citită la scara desenului schematic, în secțiune (fig. 368 III).

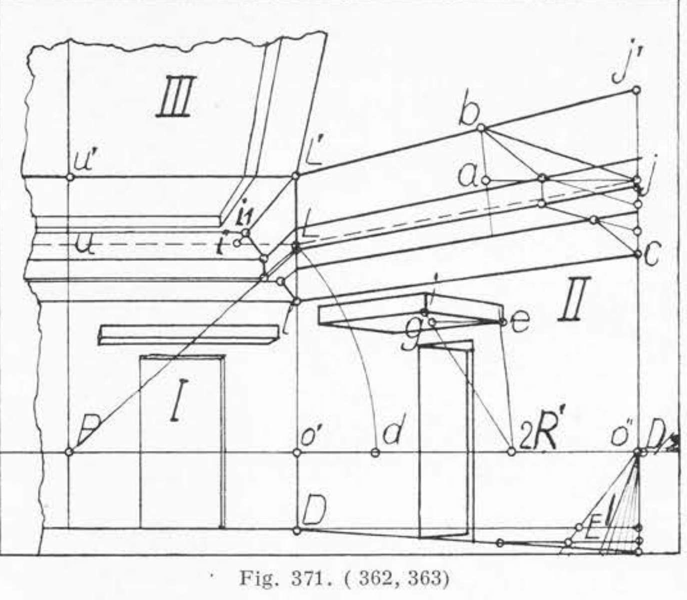


Fig. 371. (362, 363)

Descreșterile perspective măsurate cu acest punct vor fi foarte atenuate, adică așa cum trebuie să fie într-un tablou atît de depărtat de spectator. În fig. 371 I relieful atît de mic al lacrimarului de deasupra ușii, atenuat de depărtarea la care se află, corespunde totuși unei neobișnuite adîncimi de 50 cm.

— *Scara perspectivă* se desenează știind că, potrivit nivelului liniei orizontului, segmentul oC are o înălțime de 1,30 m.

În fig. 368 IV s-au luat, cu ajutorul scării perspective, dimensiunile grinzilor longitudinale care s-au desenat fugînd spre punctul principal P. Pentru adîncimea LN a celor trei travee mai depărtate ale sălii, din L s-au desenat cu ajutorul aceleiași scări perspective, pe marginea superioară a peretelui, segmente alternate pentru firide și stîlpi, egale cu jumătate din dimensiunile reale (citite la scara mică a desenelor schematice, în plan sau în secțiune), întrucît pentru desenarea lor în perspectivă, pe dreapta de capăt LP s-a folosit punctul de distanță redus $D/2$.

Cu aceleași elemente perspective s-au desenat și treptele de pe acest perete, de care se va vorbi mai departe (365).

Tabloul vertical oarecare al peretelui lateral al sălii

361. — *Adîncimea* planului vertical oarecare, la scara aleasă (fig. 368 V), se desenează în $o'o''$ dîndu-i mărimea citită, la scara mică a planului schematic, în k_1i sau l_1j. Înălțimea lui sub și deasupra liniei orizontului se află dînd segmentului $o''B$ și $o''J$ mărimile,

citite la scara mică a secției schematice, în *ob* și *oj*. Unind punctele B și J cu punctele determinate în prealabil D și L avem în $BDJL$ forma și mărimea imaginii perspective a peretelui lateral.

În afară de linia orizontului, celelalte elemente perspective ale acestui perete vor fi:

Rețeaua perspectivă pentru imaginea perspectivă a dreptelor de capăt din spațiu se desenează între marginea superioară JL a peretelui și linia orizontului împărțind în același număr de părți egale (în fig. 368 V în 5 părți) două din verticalele peretelui de exemplu cea mai depărtată Lo' și marginea mai depărtată a pilastrului mai apropiat. Cu aceleași segmente rețeaua se completează și sub linia orizontului.

Rețeaua perspectivă pentru imaginea perspectivă a dreptelor care în spațiu sînt frontale se desenează luînd, la scara aleasă, segmentul JS egal cu segmentul js (determinat cu raza vizuală l_1O) măsurat la scara mică a secției schematice și ducînd dreapta LS. Împărțind în același număr de părți egale segmentul So'' și segmentul Lo' obținem rețeaua căutată care se desenează în continuare și deasupra liniei LS și sub linia orizontului.

Punctele de egală resecție $2R'$ și $R/2$ se vor desena pe linia orizontului, luînd la scara aleasă segmentele $o''2R'$ și o' $R/2$ egale cu segmentele $j2R'$ și $l_1R/2$ măsurate la scara mică a planului schematic (fig. 368 II).

Scara perspectivă este inutilă întrucît marginea anterioară BJ a peretelui aflîndu-se în primul plan al scenei este la scara aleasă, la care se vor putea lua direct dimensiunile necesare.

În fig. 368 V se poate urmări cum au fost folosite aceste elemente perspective pentru desenarea detaliilor în această imagine perspectivă a peretelui lateral.

Pentru eșalonarea pilaștrilor în adîncimea spațiului, pe orizontala ajutătoare dusă prin punctul J s-au luat la scara aleasă segmente alternate pentru stîlpi și firide egale cu jumătatea din dimensiunile lor reale citite în secțiunea sau în planul la scara mică a acestora, pentru că desenarea lor în perspectivă pe dreapta JL s-a făcut cu punctul de resecție redus la jumătate $R/2$. Pentru adîncimea pilaștrilor aceasta s-a măsurat *dublată*, la scară, în Jh; pe rețea s-a luat în $h't$ și cu un arc de cerc a fost determinată în th_1 pe o dreaptă orizontală pentru ca, cu punctul de egală resecție *dublat* $2R'$, să determinăm grosimea pilastrului în tr pe o dreaptă dusă pe rețeaua dreptelor frontale din spațiu. Grosimile celorlalți pilaștri s-a obținut ducînd mai întîi pe rețeaua dreptelor de capăt din spațiu o dreaptă prin punctul r și apoi prin punctele t' și t_1 dreptele $t'r'$ și t_1r_1 pe rețeaua dreptelor frontale din spațiu.

362. — Potrivit orientării foarte piezișe pe care o au aceste tablouri verticale oarecare față de spectator, volumele capătă deformări cu care nu sîntem obișnuiți și care ni se par exagerate cîtă vreme nu le privim din punctul de vedere pentru care au fost desenate. Astfel în fig. 371 II lacrimarul de deasupra ușii — căruia în chip demonstrativ i s-a dat adîncimea neobișnuită de 50 cm — nu ne apare corect desenat decît dacă îl privim lipind ochiul drept de planul hîrtiei. (Întrucît s-a folosit punctul de egală resecție dublat $2R'$ segmentului *eg*, măsurat pe scara perspectivă în E, i s-a dat adîncimea dublată de 1 m. Muchia *ei* a fost desenată pe rețeaua imaginii dreptelor frontale din spațiu).

363. — Înainte de a trece mai departe, vom examina aci felul în care se pot desena profilele arhitecturale care trec de pe pereții laterali pe un perete frontal (fig. 371 I—II în care, după ce au fost folosite, rețelele perspective care figurează și în fig. 368 V, au fost șterse pentru claritatea desenului). S-a considerat o cornișă schematică, neobișnuit de mare, care s-a desenat pe peretele lateral, dînd segmentului Ja o mărime dublată de 2 m la scara aleasă, pentru a obține în Jb, desenată pe rețeaua imaginii frontalelor din spațiu, adîncimea de 1 m, folosind punctul dublat de egală resecție $2R'$. Împărțind în trei părți egale segmentul Jc de un metru s-a putut desena cu linii duse pe rețea profilul cornișei cu lacrimarul ei, care s-a desenat pe tot întinsul decorului.

Pe peretele frontal, cornișa, cu aceleași dimensiuni, a fost desenată cu construcții care — fiind presupuse cunoscute — nu sînt arătate. Pentru desenarea profilului cornișei în colțul încăperii, s-a luat segmentul Li de un metru (adîncimea dată a cornișei) măsurată pe scara perspectivă în I. Dreapta de capăt Pi, prelungită, întretaie în i_1 marginea superioară a cornișei, iar dreapta ajutătoare i_1l ne permite să desenăm profilul căutat prin punctele căruia ducem dreptele de capăt ale cornișei care începe să se întoarcă pe peretele lateral.

Dacă s-a desenat exact, elementele cornișei de pe ambii pereți, trebuiesc să aibă puncte comune pe verticala DL prelungită. Dacă se dă peretelui lateral orientarea pe care o are pe planul scenei, liniile cornișei de pe peretele lateral vor apare spectatorului din mijlocul parterului că se îndreaptă spre punctul principal ca și segmentele corespunzătoare de pe peretele frontal.

În figură se vede că planul peretelui înălțat pînă în L' preia o parte din planul frontal descendent spre adîncul spațiului al plafonului ale cărui profile de asemenea vor pare în linie dreaptă cu cele orientate spre punctul principal de pe planul frontal.

Tabloul frontal descendent spre adîncul spațiului, al plafonului

364. — Acest tablou al plafonului sălii se desenează procedînd în același fel (fig. 368 VI).

Adîncimea uv și lățimea IJ vor fi, la scara aleasă, egale cu mărimile citite la scara mică a secției și planului schematic în jl_1 și ij. Unind punctele I și J cu punctele K și L vom obține în $IJKL$ forma și mărimea imaginii perspective a plafonului, pe care vom preciza elementele perspective necesare:

Rețeaua perspectivă pentru imaginea perspectivă a dreptelor de capăt din spațiu se găsește împărțind în același număr de părți egale (în fig. 368 VI în 9 părți) marginile orizontale IJ și KL ale imaginii plafonului.

Rețeaua perspectivă pentru imaginea perspectivă a verticalelor din spațiu, se găsește luînd la scara aleasă segmentele IU și JT egale cu segmentele corespunzătoare iu și jt măsurate la scara mică a planului schematic, (fig. 368 II) segmente care au fost determinate cu razele vizuale Ok_1 și Ol_1. Se împarte segmentul UT în același număr de părți egale cu latura mai depărtată KL a plafonului și rețeaua obținută se desenează și în afara dreptelor UK și TL.

Punctele de egală resecție $2R'$ și $R2$ se iau pe dreapta *uv* prin măsurătorile făcute pe dreapta jl_1 în secția schematică (fig. 368 III).

Scara perspectivă e înlocuită cu latura *IJ* care este la scara aleasă.

— În fig. 368 VI aceste elemente au fost folosite cum se știe:

Pentru grinzile longitudinale s-a folosit rețeaua dreptelor de capăt și măsurătoarea s-a făcut la scara aleasă pe latura din primul plan. Dacă s-a desenat exact, aceste grinzi prelungite trebuiesc să aibă puncte comune pe latura mai depărtată *KL* obținute prin prelungirea grinzilor corespunzătoare desenate pe planul vertical din fundul scenei.

Pentru grinzile transversale, eșalonarea lor s-a făcut luînd la scară pe verticala coborîtă din punctul *I* segmente alternate pentru grinzi și spațiile dintre ele, egale cu jumătatea dimensiunilor reale, pentru că desenarea lor pe latura *IK* s-a făcut cu punctul de resecție redus la jumătate $R/2$.

Pe rețeaua imaginii verticalelor din spațiu s-au desenat muchiile verticale z_1z_2 dintre grinzi. Pe verticala Iz' mărimea reală a fost dublată deoarece punctul de resecție corespunzător a fost și el dublat pentru a putea fi accesibil. Pe o dreaptă dusă prin punctul I pe rețeaua verticalelor dreapta ajutătoare $z'2R'$ a determinat în Iz mărimea perspectivă a acestor muchii. Ducînd prin z o dreaptă zz_1 pe rețeaua dreptelor de capăt s-au putut determina muchiile celorlalte grinzi z_2z_1, ducîndu-le pe rețeaua verticalelor din spațiu.

Tabloul frontal ascendent spre adîncul spațiului al planului obiectelor

364. B — Este firesc ca acest plan să fie înlocuit cu planul orizontal al scenei, căutînd ca, prin diferite mijloace, această modificare să atenueze cît mai puțin efectele de adîncime ale decorului, așa cum se arată în fig. 368 I și IV.

— Pe acest plan, asemănător planului descendent spre adîncul spațiului al plafonului, se va întocmi numai rețeaua perspectivă a dreptelor de capăt din spațiu precizîndu-se și punctul ei corespunzător de egală resecție $R/2$ luat din secțiune (fig. 368 III). Pe această rețea s-au desenat lespezile de marmoră ale pavimentului iar cu acest punct de egală resecție $R/2$ s-au măsurat adîncimile acestui paviment în fig. 369.

365. — *Problema iluziei adîncimii.* În decorurile în care se urmărește creerea iluziei unei adîncimi mai mari decît aceea a scenei, trebuie acordată o atenție deosebită preocupării de a se evita distrugerea acestei iluzii cînd actorii — a căror înălțime, în adîncul scenei, are o descreștere corespunzătoare — se apropie de decorurile în care figurează aceste exagerate descreșteri perspective.

Se recomandă, în general, ca jocul de scenă să evite aceste apropieri sau, eventual, actorii să treacă repede spre primele plane ale scenei. Se mai recomandă ca prin orientarea abil dirijată a izvoarelor de lumină să se evite cu desăvîrșire ca actorii, în jocul lor, să poarte umbre pe decorurile reprezentînd elemente foarte îndepărtate.

Pe lîngă cele arătate mai sus am adăuga că iluzia adîncimii poate fi susținută dacă pe pînza pe care sînt pictate elementele depărtate se înfățișează și un element de prim plan care să lege decorul de înălțimea reală a actorilor care se apropie de ele: balustrade, trepte, neregularități de teren etc.

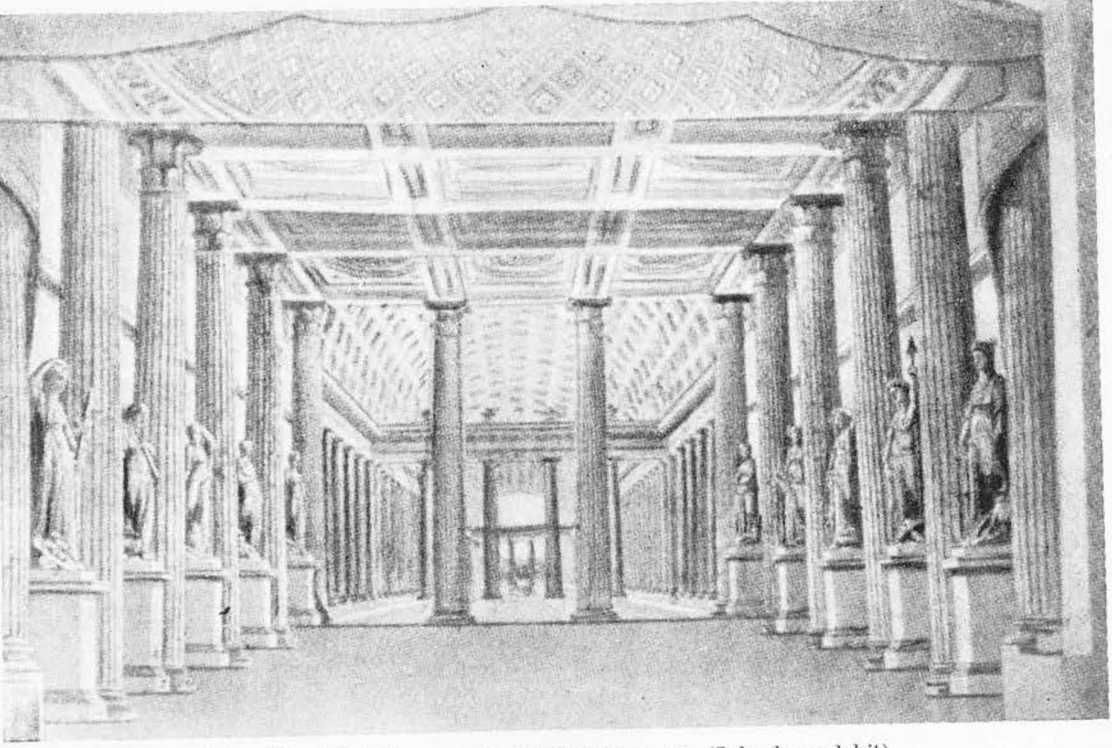


Fig. 372. (365) G o n z a g o: Decor de teatru (Sala de malahit)

Astfel în fig. 368 IV, sub linia punctată CD, marginea mai depărtată a planului înclinat al planșeului teoretic s-au reprezentat trei contratrepte a căror adîncime a fost măsurată cu punctul respectiv de distanță $D/2$. Aceste elemente de prim plan sînt destul de apropiate de statura actorilor, aruncă în adîncimea spațiului ultimele trei travee ale sălii și în același timp prin prezența lor, stîlpii, care nu mai coboară pînă la nivelul planului orizontal al sălii, ca stîlpii panoului V coborîți sub linia punctată — au exacta lor descreștere perspectivă.

În aceeași preocupare se înscriu cele două coloane din mijlocul sălii de malahit pictate pe fundalul decorului cunoscutului scenograf Gonzago (fig. 372).

În perspectiva directă

Compoziția orientată pe unghi

366. — În fig. 373 s-a reprezentat planul unei săli hipostile, orientate pe unghi, mai adînci decît scena dată. În secțiune s-au proiectat numai axele coloane care pot sprijini desenarea machetei. Punctul de vedere la o înălțime de 1,30 m a fost luat cum știm, la o

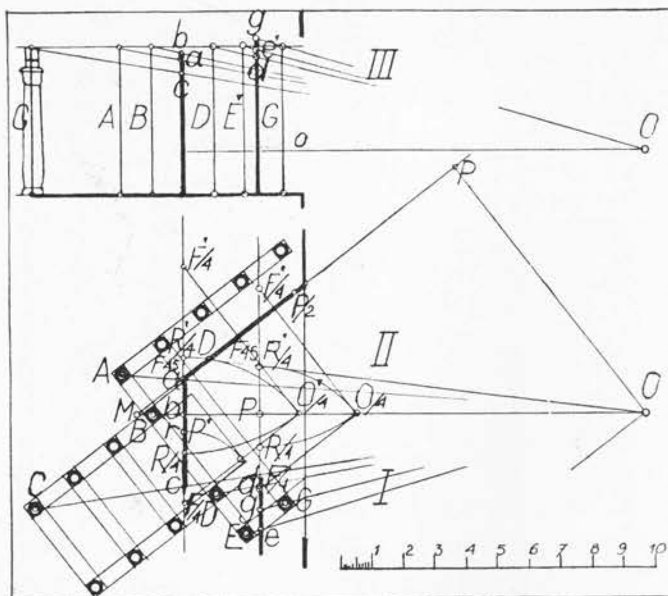


Fig. 373. (342, 352, 366)

depărtare egală cu îndoitul razei cercului, cu centrul în punctul principal și în care se înscrie oglinda scenei. Presupunem că scenograful își propune să reprezinte grupul de coloane din stînga compoziției pe un plan frontal *ed*, coloanele mai apropiate din dreapta pe un plan vertical oarecare, *Pa*, paralel cu ordonanța dată iar coloanele mai depărtate pe un plan frontal *ac*.

Vom examina cum se determină și cum se folosesc elementele perspective ale planelor frontale și ale planului vertical oarecare pentru această compoziție orientată pe unghi.

Pe planul frontal al decorului din stînga, s-a proiectat conic cu razele vizuale *EO* (în proiecție orizontală, fig. 373 I) și *E'O* (în secțiune, fig. 373 II) unul din elementele caracteristice din spațiu, axul coloanei *E* pentru a obține în *e* abscisa și în *e'* înălțimea lui.

În continuare, pentru a obține elementele perspective ale acestui plan frontal, luînd în *O*/4 punctul de vedere micșorat de patru ori, și ducînd raze paralele la muchiile elementului orientat pe unghi s-au obținut punctele de fugă micșorate de patru ori *F*/4 și *F'*/4 și pe urmă cu arce de cerc, după cum știm, punctele de egală resecție *R*/4 și *R'*/4 corespunzătoare, micșorate de asemenea de patru ori față de punctul principal *P*. Punctul de fugă *F* 45° fiind accesibil s-a desenat din punctul de vedere întreg *O* (în figură întîmplător, se suprapune pe punctul *R'*/4. Măsurate la scara mică a schemei, aceste elemente perspective au putut fi desenate la scara aleasă pe linia orizontului (fig. 374 I) pe care s-a precizat și punctul *e*.

Luînd de patru ori segmentele *PR*/4 și *PR'*/4 s-au obținut corespunzătoarele puncte de resecție întregi *R* și *R'*. Nu se poate face același lucru pentru punctele de fugă decît dacă vor fi accesibile pe planșetă. În caz contrar vom întocmi rețele perspective. În acest scop, luăm patru segmente egale pe verticalele ridicate în punctele de fugă micșorate *F*/4 și *F'*/4 și o verticală *Pp* de aceeași înălțime în punctul principal. Rețelele perspective se vor desena între linia orizontului și liniile prelungite, care unesc punctul *p* cu punctele 3 de pe verticalele de mai sus.

Scara perspectivă se desenează pentru înălțimea de 1,30 m care s-a luat în secțiune, pentru linia orizontului. Pentru măsurători mai exacte se va întocmi și o scară a înălțimilor luînd pe o verticală oarecare, la scara aleasă, în *iI* toate înălțimile motivului din secțiune.

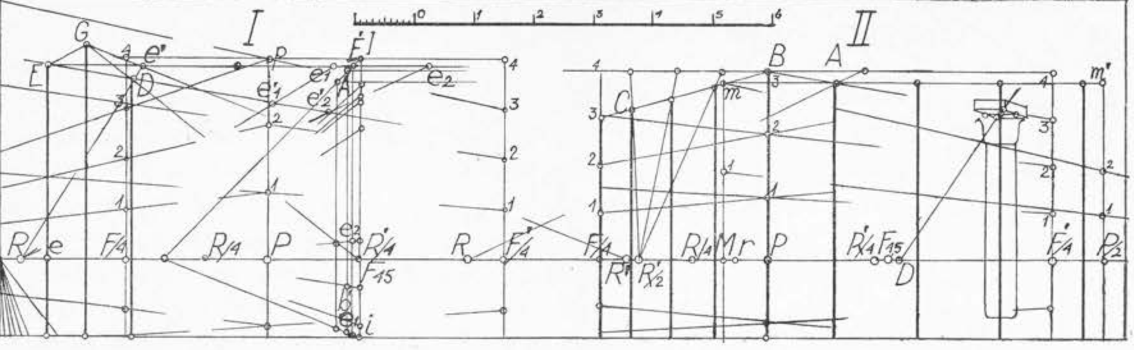


Fig. 374. (325, 366, 367)

367. — Cu aceste elemente se vor putea desena toate detaliile motivului. Spre exemplu, cunoscînd din plan că axele coloanelor se succed la cîte 1,60 m, pentru a desena, fără a mai folosi proiecţiile conice *OD* şi *OG* din plan, coloanele *D* şi *G*, vom lua pe o orizontală ajutătoare un segment *Ee'* de 1,60 m măsurat pe scara înălţimilor în e_1e_2. Prin *E* ducem, pe reţele, linii nedeterminate ca lungime. La intersecţia lor cu linia *R'e,'* prelungită şi linia *Re'* vom găsi capetele superioare *G* şi *D* ale axelor coloanelor ale căror elemente se vor măsura pe scara înălţimilor. Dacă s-a desenat exact, linia $GF45^0$ trebuie să treacă prin punctul *D*. Cu linii fugind în $F\ 45^0$ se vor construi elementele prismatice de deasupra capitelelor coloanelor. Pe aceeaşi linie ajutătoare luînd segmentul $e'e_1$ de 3,20 m şi segmentul e_1e_2 din nou de 1,60 m vom determina pe linia *ED* prelungită, punctele e_1' şi e_2' pentru axele grinzilor plafonului acestei săli (fig. 375 I).

Procedînd la fel din punctul O_4' s-au determinat şi elementele perspective ale decorului frontal din mijlocul scenei (fig. 373 II) cu deosebirea că, întrucît punctul de egală resecţie întreg *R* este inaccesibil, s-a determinat în proiecţie orizontală, acest punct redus la jumătate, *r*. Luînd pe linia orizontului de patru ori segmentul *P'r* s-a determinat punctul de egală resecţie redus la jumătate *R'*/2. Ca urmare, pentru a determina axul coloanelor, pe frontala dusă prin punctul *B* segmentele s-au luat de cîte 0,80 în loc de 1,60 m, măsurate în *b'* pe scara înălţimilor, întrucît pentru a le obţine pe dreapta *BC* s-a folosit punctul de resecţie redus la jumătate. Dar pentru determinarea axului coloanei *A*, pe frontala ajutătoare s-a luat segmentul *BA* de 1,60 m deoarece s-a folosit punctul de egală resecţie întreg *R*.

Decorul vertical oarecare din dreapta scenei prezintă particularitatea neîntîlnită pînă acum, de a fi paralel cu elementul din spaţiu. În consecinţă, imaginea perspectivă a orizontalelor din spaţiu vor fi ori orizontale ori de capăt prelungind către punctul principal *P* care, fiind inaccesibil, va fi înlocuit cu punctul *P*/2 luat, în plan, la mijlocul urmei *PM* urmînd ca pentru imaginea perspectivă a dreptelor de capăt să întocmim o reţea perspectivă. În continuare luînd în proiecţia orizontalei segmentul *PD* egal cu segmentul *OP* vom determina şi punctul de distanţă *D* care va fi folosit şi ca punct de fugă la 45°.

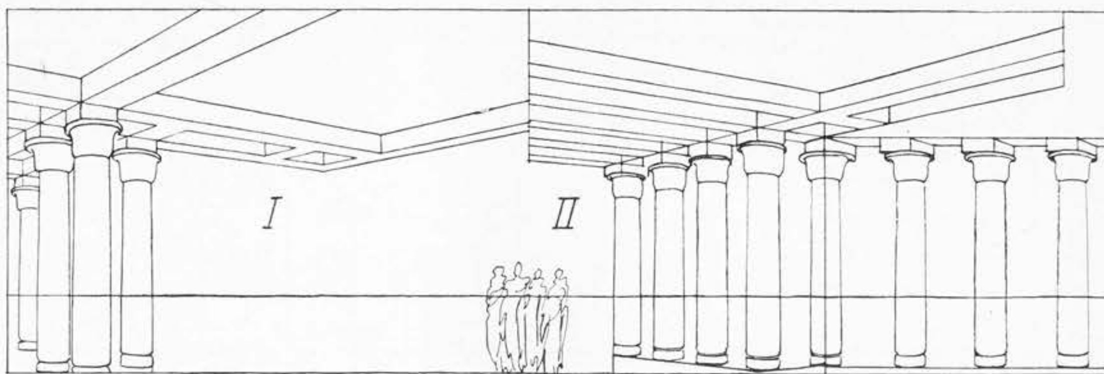


Fig. 375. (366, 367)

Cu aceste elemente luate pe linia orizontului se vor desena toate detaliile acestui decor vertical oarecare, luînd dimensiunile respective pe scara înălţimilor, după ce s-a întocmit reţeaua perspectivă a dreptelor de capăt, între linia orizontului şi dreapta care uneşte punctul m cu mijlocul dreptei $P/2m'$. În figură se arată cum s-a desenat elementul prismatic cu baza pătrată de deasupra capitelelor. Diagonala bazei pătrate fuge în punctul D, în planul axului coloanei i s-a luat lărgimea egală cu diametrul coloanei, iar adîncimile s-au dus, pe reţea, către punctul inaccesibil P, cum se arată şi în figura 375 II.

În perspectivă inversă

Compoziţia orientată frontal

368. — Fără a ţine seama de nivelul ochilor spectatorului din mijlocul parterului şi de adîncimea reală a scenei date, scenograful a compus în perspectivă imaginea unei săli pătrate, ale cărei arcade inegale alternează în adîncime la fel ca în lăţime (fig. 376) şi a verificat, cu construcţii care nu sînt arătate în fig. 377 I, exacta reprezentare a axelor coloanelor şi a centrelor arcadelor. Urmează ca în perspectivă inversă să stabilească proiecţia orizontală a ansamblului şi înălţimile cu ajutorul cărora să se poată confecţiona macheta şi apoi decorurile în mărime de execuţie. În acest scop, vom folosi procedeul general expus mai sus (348—351) dar adaptîndu-l la decorurile care tind să sugereze o adîncime mai mare decît aceea a scenei date.

Procedeul general

369. — Vom considera că planul vertical al schiţei se prezintă de capăt în MZ (fig. 377 I) faţă de care punctul de vedere O al spectatorului, la nivelul respectiv al liniei orizontului (de 1,80 m) se situează la o depărtare P_1O egală cu îndoitul distanţei reduse $PD/2$ (egală

cu raza PZ) cu care a fost verificată imaginea perspectivă din schiță. Pe acest plan de capăt MZ se vor proiecta, prin linii de ordine orizontale, în punctele b', c', d', e' urmele planelor frontale ale diferitelor elemente B, C, D, E ale schiței. De asemenea vom considera că linia Mx reprezintă planul orizontal al scenei, văzut de capăt și pe care s-a limitat în e adîncimea reală, la scară, a scenei date.

Pînă aci s-a procedat ca și pentru decorurile care nu sugerează o adîncime mai mare decît aceea a scenei. Pentru proiectarea pe scenă a urmelor planelor verticale ale decorului care sugerează adîncimi mai mari, trebuie să determinăm cu raza vizuală ee' care unește adîncimea scenei cu adîncimea decorului figurat în schiță, prelungită, un nou punct de vedere O_1' pe verticala ridicată din punctul O căruia îi corespunde pe verticala ridicată din P un nou punct principal P_1'. Cu aceste două puncte O_1' și P_1' vom determina diferitele adîncimi și abscise necesare confecționării machetei.

Adîncimile se determină prelungind razele vizuale $O_1'b'$, $O_1'c'$, $O_1'd'$, $O_1'e'$ pînă la punctele b, c, d, e de pe planul de capăt Mx, prin care se duc pe planul scenei drepte paralele cu marginea anterioară a scenei.

Abscisele se determină în schiță procedînd simultan sau succesiv așa cum se arată, de exemplu pentru punctul D_1, ducînd dreapta de capăt $P_1'D_1$, prelungită pînă în marginea anterioară a scenei în punctul 3. În proiecție orizontală luăm segmentul $M'-3$ egal cu segmentul $M-3$ (fie cu înțepătorul, fie, cum s-a arătat în figura 367 cu ajutorul dreptei AM'). La intersecția liniei de ordine dusă prin punctul 3 cu urma $D'D'3$ a planului pe care se găsește punctul dat, se va preciza proiecția orizontală D_1' a punctului căutat.

Înălțimile se determină folosind scara înălțimilor întocmită în schiță, de exemplu, între dreptele de capăt PM și PH cum se arată, de exemplu pentru verticala D_1n_1, ducînd frontalele n_1n și D_1D pînă la intersecția lor n și D cu dreptele PM și PH ale scării. În continuare dreptele de capăt: $P_1'D$, prelungită pînă în punctul 3 de pe marginea inferioară MA a tabloului și $P_1'n$, prelungită pînă în punctul n' de pe verticala ridicată din punctul 3, ne dau în $n'-3$ înălțimea căutată a verticalei D_1n_1 din schiță.

Procedînd în același fel pe rînd sau pe grupe, pentru toate punctele diferitelor elemente ale compoziției vom putea obține, prin unirea proiecțiilor orizontale ale acestor puncte, planul la scară al întregului decor, și prin cunoașterea înălțimilor lor respective vom putea desena elementele componente ale decorului în vederea întocmirii machetei. Pentru sala cu arcade din fig. 377 I aceste rezultate au fost concretizate în desenul schematic IV care este o proiecție verticală iar nu o imagine perspectivă.

Raportînd cu înțepătorul, cu banda de hîrtie sau cu linii de ordine cînd schema se desenează ca în figura 377 IV sub schiță, toate punctele 1, 2, 3, 4 etc. din primul plan, adică de pe marginea anterioară MA a planului obiectelor din schiță pe marginea inferioară MA a schemei, s-au putut desena toate verticalele celor patru plane frontale din adîncimea compoziției.

Raportînd toate înălțimile din primul plan al imaginei perspective de pe verticala AH' pe marginea laterală a schemei se vor putea desena toate înălțimile date. (Aceste înălțimi trebuiesc presupuse și pe verticala MH pe care nu au fost desenate pentru ca să nu se confunde cu punctele de pe marginea anterioară a planului scenei III).

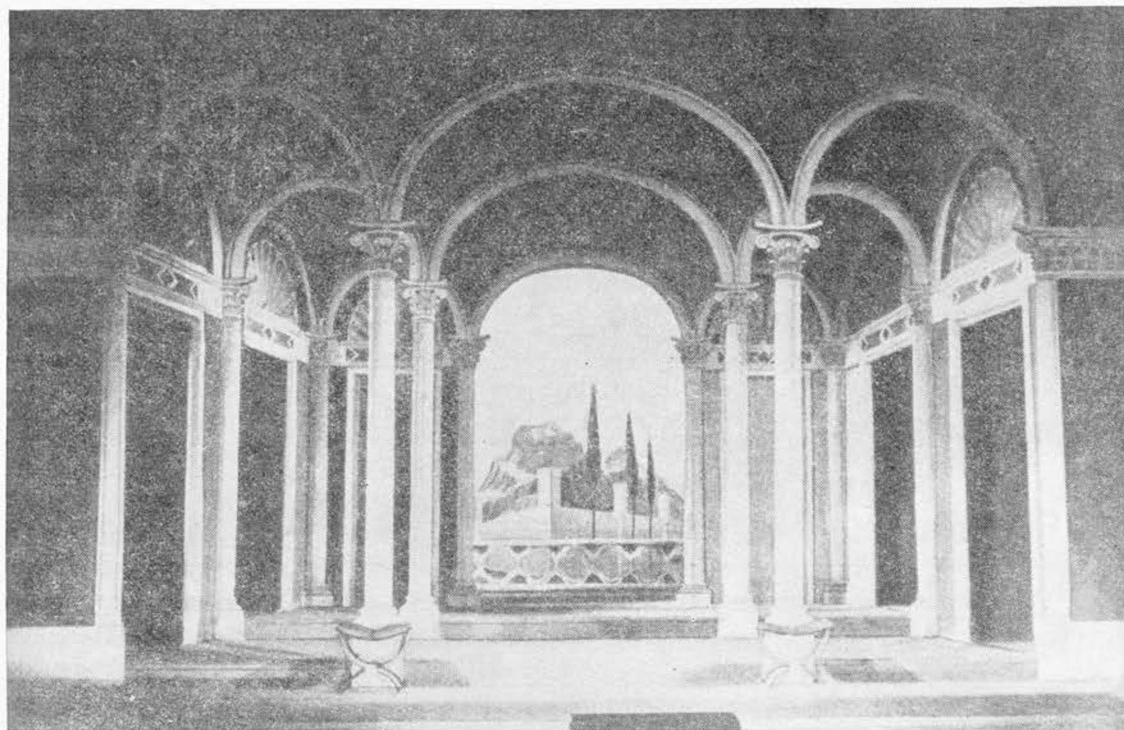


Fig. 376. (368) Louis Sue: Decor de teatru

În vederea confecționării machetei pentru desenarea elevațiilor diferitelor plane ale decorului se pot lua, în axul schemei, trei puncte și anume:

a) Punctul P_2 pe marginea inferioară a schemei. Dreapta HP_2 ne arată, la intersecția ei cu verticalele ridicate din punctele 1, 2, 3 și 4, care ar fi înălțimile cu care s-ar fi putut completa schema în cazul în care marginea inferioară a celor patru plane s-ar fi situat pe planul orizontal al scenei pentru un spectator care, ipotetic, ar avea ochii la acest nivel.

b) Punctul P la înălțimea de 1,80 m a liniei orizontului din schiță, cu care s-a desenat jumătatea din stînga a schemei și care ne arată înălțimile la care ar trebui așezate diferitele plane ale decorului pentru ca privitorul care în sală ar avea ochii la această înălțime să aibă în fața sa un decor care să reproducă exact imaginea perspectivă din schiță.

c) Punctul P_1 care se determină cum se arată mai jos și cu care s-a desenat jumătatea din dreapta a schemei. Ea ne arată înălțimile la care ar trebui așezate diferitele plane ale decorului pentru ca să reproducă exact imaginea din schiță pentru spectatorul din mijlocul parterului.

370. — *Problema planului înclinat al obiectelor.* Una din cele trei scheme enumerate mai sus este suficientă scenografului pentru a desena pe foi de hîrtie diferite, decorurile, treptat micșorate, ale celor patru plane ale decorului.

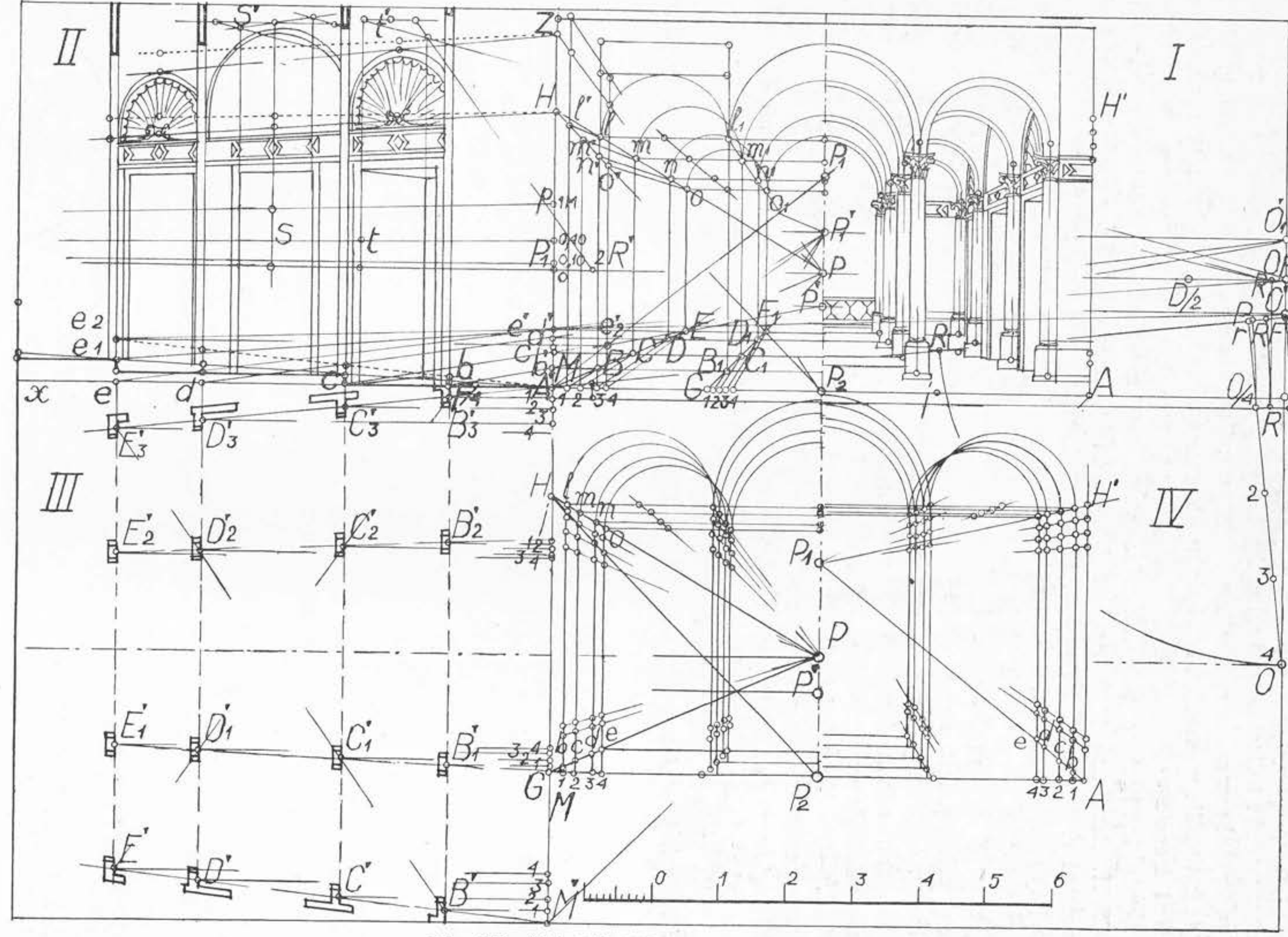


Fig. 377. (341, 342, 352, 368, 369, 370, 373)

Dar schema obţinută cu punctul P se preocupă de faptul că în aceste decoruri, care tind să sugereze o adîncime mai mare decît aceea a scenei respective, planul obiectelor este un plan frontal ascendent spre adîncul spaţiului. Partea stîngă a schemei ne dă în $1b$, $2c$, $3d$ şi $4e$ înălţimile crescînde ale planului obiectelor în adîncul spaţiului, faţă de planul orizontal al scenei.

Aceste înălţimi se pot determina şi pe altă cale, cum se vede în secţiunea din fig. 377 II. Raza vizuală Oe', prelungită, ne dă la intersecţia ei e_1 cu verticala ridicată din punctul e, înălţimea ee_1 (egală, dacă s-a desenat exact, cu înălţimea $4e$ din stînga schemei IV) a marginii mai depărtate a planului înclinat a cărui urmă e_1A ne arată înălţarea crescîndă a planului obiectelor sub cele patru plane verticale ale decorului.

Pentru a sugera acest plan ascendent, dacă nu contrazic jocul actorilor, se pot ridica pe scenă cele două trepte arătate în secţiunea II şi în dreapta traveei centrale a schiţei I, sau, în caz contrar, pentru a nu atenua efectele de depărtare prin alungirea elementelor pînă la planul orizontal al scenei se vor putea adăuga sub piedestalele coloanelor micile socluri arătate în marginea dreaptă a schiţei I.

371. — *Problema liniei orizontului.* Dacă dorim ca spectatorul din mijlocul parterului, al cărui punct de vedere este cu 0,55 m mai jos, să vadă un decor care să reproducă exact imaginea din schiţă, planul ascendent spre adîncul spaţiului al obiectelor va avea o înclinare şi mai mare. Raza vizuală $O'e'$, prelungită, ne dă la intersecţia ei e_2 cu verticala ridicată din punctul e înălţimea ee_2 a marginii mai depărtate a planului înclinat al obiectelor. Va trebui, pentru a sugera această înclinare mai mare un număr dublu de trepte, în dreptul fiecărui plan sau postamente şi mai înalte $1b$, $2c$, $3d$ şi $4e$ sub piedestalele coloanelor cum se vede în partea dreaptă a schemei IV.

Punctul P_1 din această schemă se poate determina în două feluri şi anume:

a) Înălţimea ee_2, luată din secţiune se aşează în schemă pe verticala 4 în $4e$. Dreapta Ae prelungită, precizează la intersecţia ei cu axul schemei punctul căutat P_1.

b) În schiţa perspectivă (I), prelungind dreapta $P'E$ pînă la intersecţia ei e_2' cu verticala corespunzătoare ridicată din punctul 4 obţinem segmentul $4e_2'$ (egal cu segmentul $4e$, din schemă). Prelungind dreapta Me_2' obţinem, pe urma planului vizual principal vertical, punctul căutat P_1. Dacă s-a desenat exact, segmentul P_2P_1 astfel determinat în schiţa perspectivă trebuie să fie egal cu segmentul corespunzător din schemă, determinat cum s-a arătat mai sus.

Coborîrea punctului de vedere aduce şi modificarea peretelui lateral al decorului aşa cum se arată mai jos.

372. — *Elementele perspective ale planelor frontale, ale planelor verticale oarecare şi ale planelor frontale descendente spre adîncul spaţiului* se vor determina în perspectiva inversă în acelaşi fel ca în perspectiva directă îndată ce, prin construcţiile arătate mai sus, s-a desenat planul şi elevaţia elementelor componente ale decorului. Nu este necesar să revenim. În fig. 377 II se poate urmări cum au fost folosite elementele perspective ale peretelui lateral al sălii care constituie un plan vertical oarecare pentru desenarea diferitelor detalii: lărgimea de 2 m a uşii centrale, adîncimea de 0,50 m a glafului uşii laterale, cum se arată mai jos. Elementele perspective ale acestui plan au fost căutate, ca şi în fig. 368 II, în

proiecție orizontală. Punctul principal P s-a determinat ducînd o perpendiculară din punctul de vedere O pe urma $E'_3 M$ prelungită, a planului vertical oarecare. O dreaptă, paralelă cu planele frontale ale scenei, dusă din același punct de vedere O, a determinat punctul de fugă F al frontalelor din spațiu. Cu un arc de cerc, cu centrul în F și cu raza FO a determinat punctul de resecție R pentru măsurarea acestora, punct care fiind accesibil pe planșetă n-ar fi fost necesar să fie dublat ca în fig. 368 II. Totuși, pentru a obține intersecții mai bune, în elevație, pe linia orizontului, s-a luat segmentul $F2R'$ de două ori mai mare decît segmentul FR din plan. Pentru punctul de fugă inaccesibil al dreptelor de capăt s-a luat o pătrime din distanța principală OP și prin $O/4$ s-a dus o paralelă la acestea, în $F/4$. Cu un arc de cerc cu centrul în $F/4$ și cu raza $F/4O/4$ s-a obținut, foarte apropiat de punctul principal P, punctul corespunzător de egală resecție micșorat de patru ori. Luînd de patru ori acest mic segment s-a determinat punctul de resecție întreg R pentru măsurarea frontalelor din spațiu, punct care s-a precizat și pe linia orizontului din elevație.

În elevație rețeaua perspectivă a imaginilor dreptelor de capăt din spațiu s-a desenat între linia orizontului și linia care unește săgețile arcadelor, ale căror înălțimi au fost determinate prin schema IV. Pe această rețea, care s-a șters cu guma după ce a fost folosită, s-a desenat deasupra liniei orizontului și scara perspectivă, luînd segmentul P_1p pe marginea MZ a tabloului egal cu 1 metru, la scara de 1 cm a tabloului.

Lărgimea de 2 metri a ușii centrale s-a măsurat pe scara perspectivă în S și cu ajutorul punctului de egală resecție R s-a determinat în S' pe dreapta, desenat pe rețea. Adîncimea de 0,40 m a glafului ușii laterale s-a măsurat pe scara perspectivă în t și s-a determinat pe dreapta care fuge spre punctul de fugă F cu punctul de egală resecție dublat $2R$, luînd segmentul dublat în t'.

— În fig. 377 II se arată prin linii punctate cum se modifică elevația peretelui lateral pentru a corespunde punctului de vedere O' al spectatorului din mijlocul parterului. Pentru rețeaua perspectivă a dreptelor de capăt din spațiu, punctele ei rămîn neschimbate pe urma verticalei MZ și se înalță cu segmentul e_1e_2 pe verticala din marginea mai depărtată, cum se arată pentru centrele și săgețile arcadelor, care se ridică pe aceleași verticale.

Compoziție orientată pe unghi

373. — Fără a ține seama de nivelul punctului de vedere al spectatorului din mijlocul parterului și fără a cere vreun sprijin elementelor perspective ale tabloului, scenograful — care a dorit să rămînă anonim — dînd liber curs imaginației sale, a definitivat, fără nici o constrîngere, o schiță pe care o consideră corespunzătoare textului dat, de exemplu al unei feerii (fig. 378). Își propune să confecționeze o machetă care să redea cît mai fidel compoziția din schiță, folosind, în perspectivă inversă, procedeul general (348—351). În acest scop el va trebui să completeze schița proiectînd pe planul obiectelor toate elementele mai depărtate ale decorului precum și elementele atîrnate — dacă sînt (fig. 379). Și această proiectare a fost făcută, firește, fără verificări perspective. Urmează să se procedeze cu unele mici deosebiri, așa cum s-a arătat mai sus, pentru compoziții pe unghi care nu sugerează o adîncime mai mare decît aceea a schemei date (fig. 367).

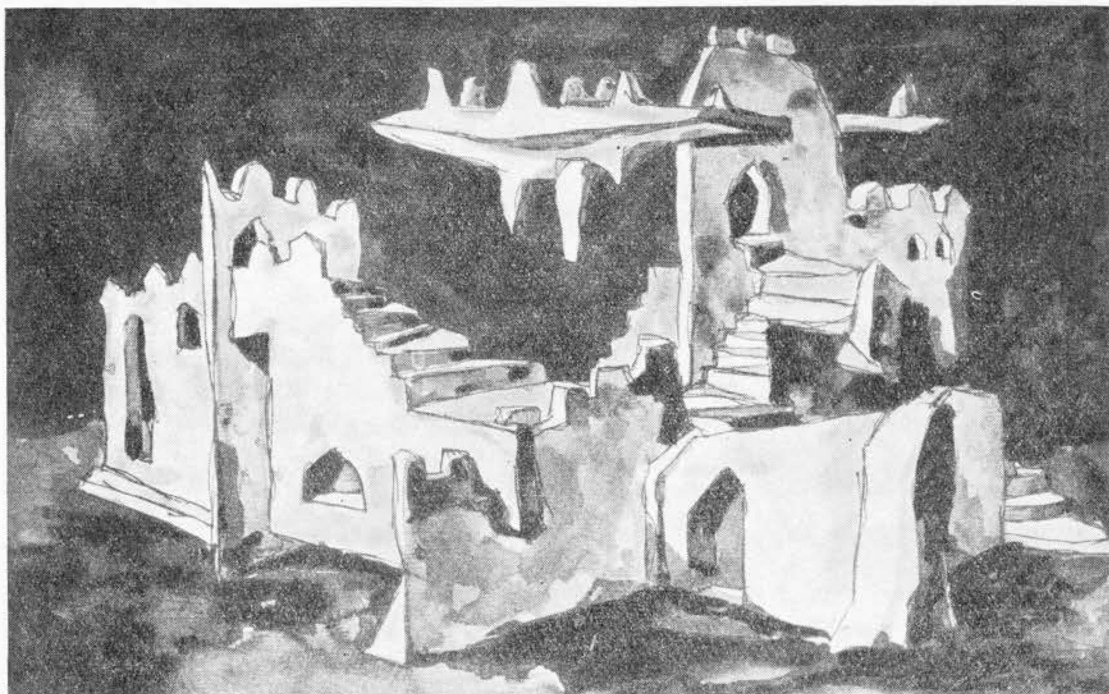


Fig. 378. (352, 373)... Decor pentru o feerie

Pornind de la imaginea perspectivă dată se va stabili mai întîi planul adică proiecția orizontală a diferitelor elemente ale decorului. În acest scop se va considera că planul vertical al tabloului se prezintă de capăt în *MZ* față de care punctul de vedere *O* al spectatorului din mijlocul parterului, la cota de 1,25 m, se situează la o depărtare *P'O* egală cu îndoitul razei *PZ* a cercului în care se înscrie tabloul. Pe acest plan de capăt se vor proiecta prin linii de ordine orizontale *tt'*, *aa'*, *bb'*, *ii'*, *oo'* etc. proiecțiile orizontale *t* ale elementelor atîrnate precum și urmele *a*, *b*, *i*, *o* etc. ale planelor decorului pe planul obiectelor.

În continuare se va considera că dreapta *Mt"* reprezintă planul orizontal al obiectelor, adică al scenei, văzută de capăt și în a cărei adîncime reprezentată la scară, în mărimea ei reală, urmează să fie cuprinsă adîncimea mai mare a elementelor din schiță. Pentru a obține această cuprindere este necesar ca în cazul precedent (369— fig. 377 I) să facem o construcție specială.

— *Adîncimile.* Considerînd urma *t'* a elementului celui mai depărtat din schiță (în cazul de față acest element este atîrnat) îl unim cu punctul cel mai depărtat *t"* al scenei. Prelungim raza *t't"* pînă la intersecția ei O_1 cu verticala ridicată din punctul de vedere *O*. Prelungind pînă pe planul scenei razele care unesc punctul O_1 cu punctele *a'*, *b'*, *i'*, *o'* etc. vom obține adîncimea lor *a"*, *b"*, *i"*, *o"*.

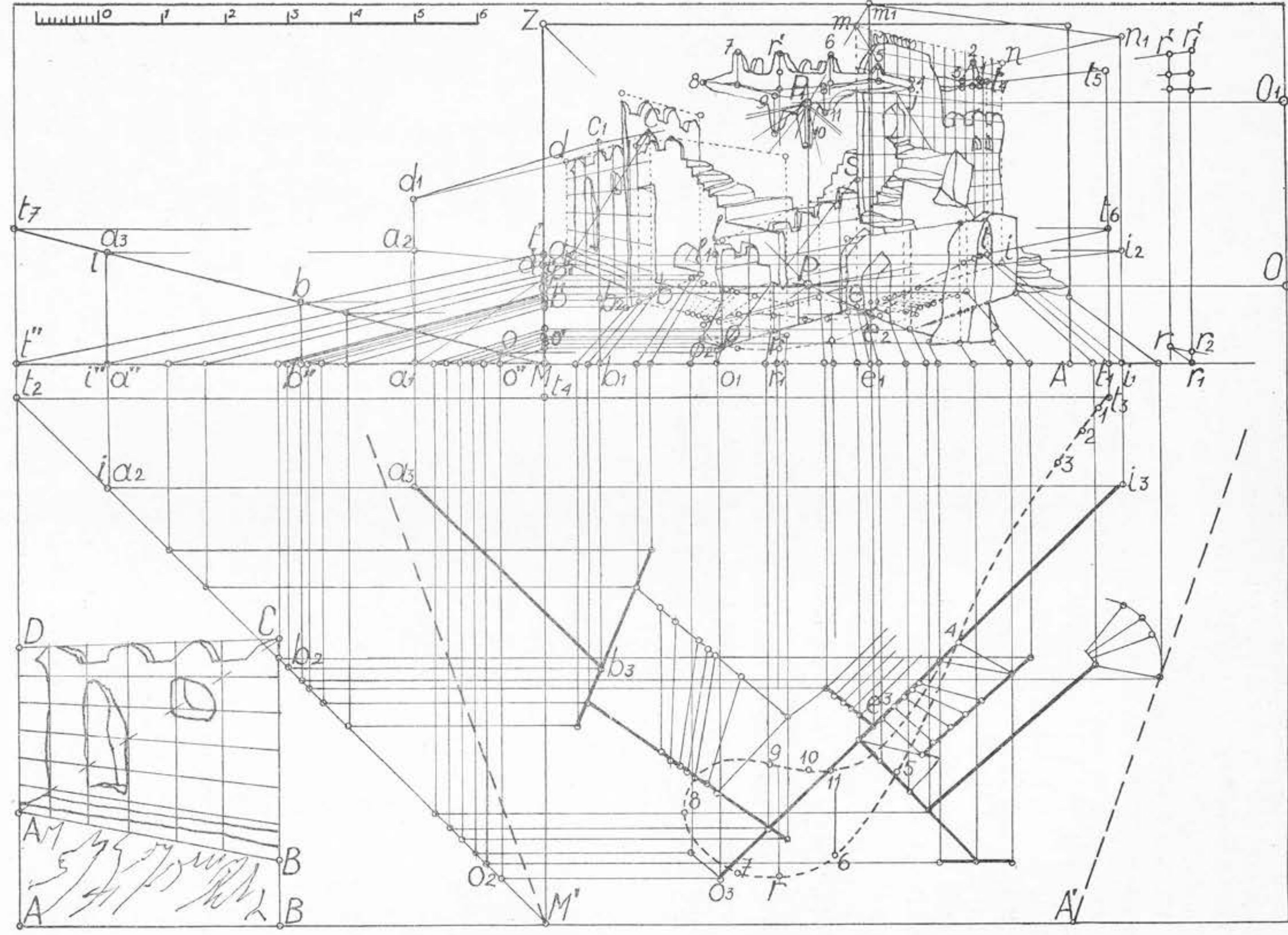


Fig. 379. (352, 373, 374)

Prin linii de ordine aceste adîncimi pot fi folosite fie cum s-a arătat în figurile 367 și 377 fie cum se arată în figura de față în care scena — pentru a obține mai ușor abscisele — a fost desenată în $M'A'$ dedesubtul schiței respective, folosindu-se ipotenuza t_2M' a triunghiului dreptunghi isoscel t_2t_4M'.

Abscisele se vor obține completînd construcția de mai sus, determinînd în schiță punctul de intersecție P_1 al orizontalei duse prin punctul O_1 cu verticala ridicată din punctul P. Prelungind pînă la marginea anterioară MA a scenei liniile duse din acest punct P_1t, P_1a, P_1b, P_1i, P_1o etc. obținem punctele t_1, a_1, b_1, i_1, o_1 etc. În proiecție orizontală prin linii de ordine verticale, obținem la intersecțiile lor cu adîncimile, în prealabil găsite, proiecțiile orizontale t_3 (a elementului atîrnat) a_3b_3 (a elementului *abcd* din stînga compoziției) i_3o_3 (a elementului *ioln* din dreapta compoziției) etc.

Pentru unele detalii, cum ar fi, de exemplu, verticala *em* care împarte în două părți nesimetrice elementul din dreapta, nu mai este necesar să determinăm adîncimea punctului *e* căci dreapta P_1ee_1 și linia de ordine e_1e_3 ne dă punctul căutat la intersecția ei cu urma o_3i_3 deja precizată.

De altfel totalitatea liniilor de ordine, verticale în plan și fugind spre punctul P_1 în schiță, precum și a celor orizontale în plan și în schiță pot constitui o rețea ortogonală în plan și perspectivă în schița cu ajutorul căreia putem desena, cu oarecare aproximație, proiecția orizontală a unora din elementele decorului cum ar fi, de exemplu, aceea a elementului suspendat, sau determinînd cu procedeul exact arătat mai sus numai lățimile punctelor caracteristice cum se vede în fig. 379 pentru punctele *r* și 6 și cum s-a făcut de altfel pentru toate celelalte puncte 1—11, cu linii de ordine nearătate în figură.

Considerînd planul obținut prin construcțiile arătate mai sus al întregii compoziții, nu trebuie să ne mire că elementele componente ale unei schițe spontane și neconstrînse de verificări perspective au orientări întîmplătoare din care unghiul drept și paralelismul pot fi excluse sau, numai întîmplător, posibile.

Înălțimile. Pentru determinarea înălțimilor nu vom putea folosi punctul P ca în figura 377 ci tot punctul P_1. Pentru a obține înălțimea uneia din verticalele compoziției din schiță, de exemplu a verticalei tt_4 ducem dreapta P_1t_4 care, prelungită, determină la intersecția ei cu verticala ridicată din punctul t_1 înălțimea t_1t_5 a dreptei date. În același fel s-au determinat înălțimile a_1d_1 și b_1c_1 (ale elementului *abcd* din stînga compoziției) precum și înălțimile o_1l_1, e_1m_1, și i_1n_1 (ale elementului din dreapta compoziției).

Cînd o verticală, de exemplu înălțimea rr' a elementului atîrnat, este prea apropiată de mijlocul compoziției, procedînd cum s-a mai arătat în fig. 367 pentru înălțimea verticalei R, construcția se poate face în afara cadrului schiței, pentru a determina în r_1r_1' înălțimea căutată.

374. — *Problema liniei orizontului.* În compoziția de față, după cum s-a spus la început, scenograful, nepreocupat de elementele perspective ale tabloului, nu a precizat nici linia orizontului chiar dacă eventual a fost călăuzit din obișnuință de presupusa ei prezență. Pentru transpunerea ei în machetă s-a folosit, cu scopul de a cuprinde în limitata adîncime a scenei o adîncime mult mai mare, un orizont O_1P_1 foarte ridicat și care nu corespunde cu nivelul coborît OP al spectatorului. Dacă am folosi în machetă înălțimile rezultate din construcțiile de mai sus, fără a ține seama de coborîrea punctului principal, între imaginea înregistrată de spectator în cadrul oglinzii scenei și imaginea cuprinsă în cadrul schiței

ar fi o deosebire izbitoare: în măsura depărtării lor pe planul obiectelor înălţimile vor descreşte şi elementele vor pierde treptat din expresivitatea lor în cadrul scenei. Pentru a le reda pe scenă aspectul din schiţă se poate întocmi o scară care ne permite să avem cu uşurinţă înălţarea ce trebuie dată fiecăruia din elementele compoziţiei, fără a face o construcţie specială pentru fiecare verticală în parte, cum se arată în fig. 379 pentru verticalele *ad*, *bc* (ale elementului din stînga) *ol*, *em*, *in* (ale elementului din dreapta) precum şi *rr'* (ale elementului suspendat). Înălţările a_1a_2, b_1b_2, o_1o_2, e_1e_2, i_1i_2, r_1r_2 se obţin prin prelungirea dreptelor *Pa*, *Pb*, *Po*, *Pe*, *Pi*, *Pr* pînă la intersecţia lor cu verticalele respective a_1d_1, b_1c_1, o_1l_1, e_1m_1, a_1n_1, r_1r_1' sub care, în machetă, se vor aşeza înălţările de mai sus.

— *Scara* care ne dă dintr-o dată toate înălţările se face în secţiunea longitudinală a scenei, în $Mt''t_7$ determinînd ca mai sus în t_1t_6 înălţarea verticalei tt_4 a elementului atîrnat din planul cel mai depărtat al scenei, obţinută prin prelungirea treptei *Pt* pînă la intersecţia ei cu verticala respectivă t_1t_5. Printr-o linie de ordine luăm segmentul $t''t_7$ egal cu segmentul t_1t_6 şi dreapta Mt_7 constituie scara înălţărilor.

Pentru orice verticală din compoziţie, înălţarea ei în machetă se obţine pe această scară o dată cu determinarea ei în adncimea scenei. De exemplu cînd s-a prelungit pînă în punctul a'' raza O_1a' pentru a obţine adîncimea acestui punct, verticala $a''a_3$ (egală cu verticala a_1a_2 determinată cum s-a arătat mai sus) reprezintă înălţarea ce trebuie dată în machetă verticalei respective a_1d_1.

S-a spus mai sus că aceste înălţări pot fi motivate prin socluri, trepte, balustrade; adăugăm acum denivelări de teren, ziduri de susţinere, stînci, pajişti cu flori (fig. 358), trepte camuflate în dreptul intrărilor pe unde vor trece actorii etc. Trebuie însă ştiut că este inutil să căutăm ca prin culoare să dăm spectatorului iluzia că înălţarea constituie, cum ar trebui, continuarea în adîncimea spaţiului a planului obiectelor. Este un efect plastic care nu se poate obţine. De asemenea nu se poate încerca să se dea efectiv planşeului scenei înclinarea, uneori atît de exagerată, rezultată din construcţiile arătate mai sus.

Detaliile diferitelor elemente se vor transpune în machetă cu ajutorul unor reţele care, în fig. 379 şi 380 s-au arătat numai pentru elementul din stînga şi pentru elementul din dreapta. Pentru orizontale se împart, cu scara divergentă, într-un număr egal de părţi marginile verticale ale fiecărui element în schiţă şi în machetă. Pentru verticale se vor folosi diagonalele *ac*, *os*, *mi* în schiţă şi *AC*, *OS*, *MI* în machetă. Prin linii de ordine se vor verifica racordările *FF'*, *GG'*, *HH'*, *JJ'J"* dintre diferitele elemente ale machetei.

Desfăşurata elementului atîrnat, care are o formă neregulată, s-a făcut prin punctele 1—11 care, în plan, precizează poziţia detaliilor caracteristice din schiţă. Pentru fiecare din aceste puncte s-au făcut construcţiile care, în figuri, nu sînt arătate decît pentru verticala *rr'* aşa cum s-a arătat mai sus.

Considerînd figurile obţinute prin aceste înălţări nu trebuie să ne mire că acestea prezintă descreşteri perspective diferite de acelea din schiţa care după cum se ştie a fost concepută, fără verificări perspective (de exemplu compară patrulaterul *emin* din schiţă cu patrulaterul *EMIN* după înălţarea lui). În machetă, aşezate pieziş şi la adîncimea lor respectivă, vor avea, pentru ochiul aşezat la depărtarea *OP* de marginea ei anterioară şi la înălţimea pP faţă de planul ei orizontal, înfăţişarea exactă pe care o au în schiţă.

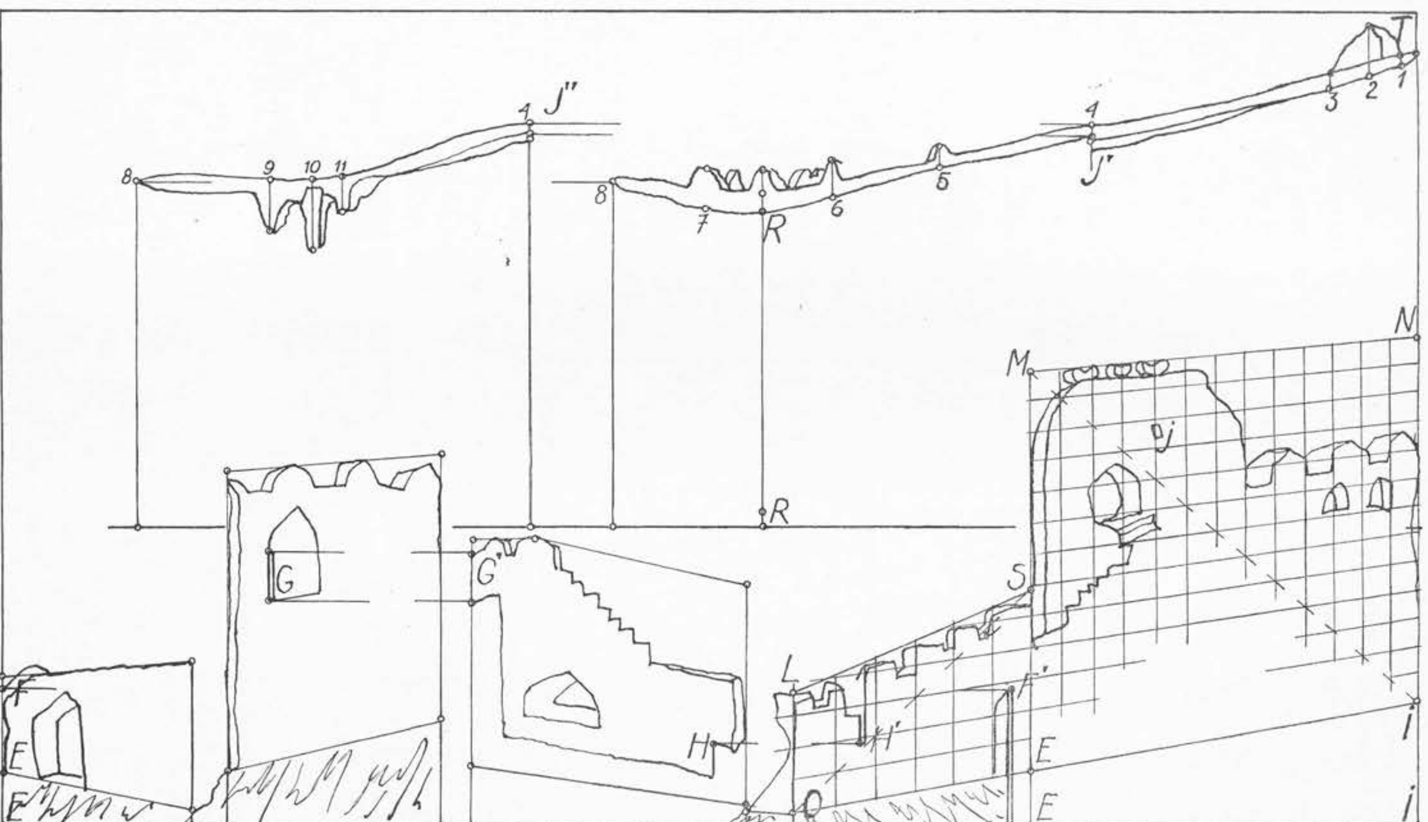


Fig. 380. (373, 374)

De altfel, dacă procedeul dă scenografului posibilitatea de a obține pe scenă un decor care, pentru spectatorul din mijlocul parterului să reprezinte cu o exactitate perfectă imaginea schiței sale, el nu exclude folosirea lui ulterioară și în perspectivă inversă pentru a aduce schiței sale toate modificările ce, din diferite considerente, ar aduce machetei sale.

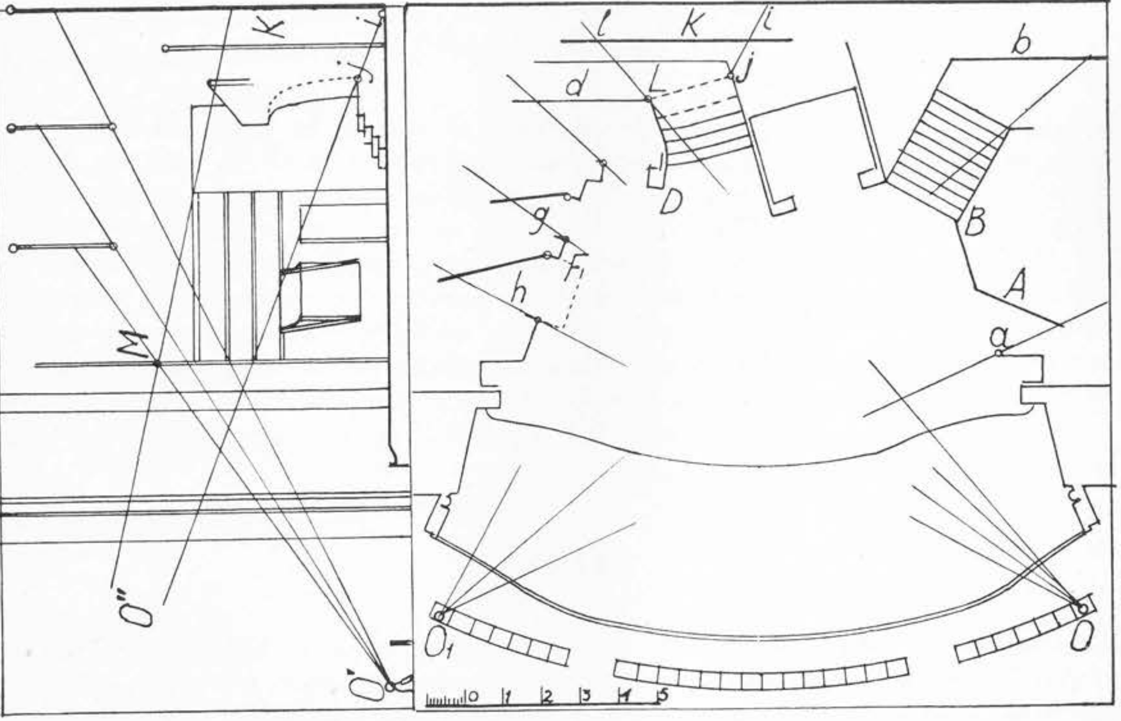
Corectările ce se vor aduce în machetă (mărirea sau micșorarea ușilor, a treptelor etc.) cerute de jocul actorilor sau de alte considerente de orice natură, vor putea fi făcute și în schița respectivă, folosind în perspectivă directă aceleași construcții care în perspectivă inversă au generat macheta.

VIZIBILITĂȚILE

375. — Pentru desăvîrșirea oricărei compoziții de scenografie se va rezolva și problema vizibilităților.

Considerînd pe spectatorii cei mai apropiați de scenă și care ocupă locurile cele mai laterale, se vor desena pe planul scenei razele lor vizuale care cuprind marginile diferitelor

Fig. 381 (375)



elemente ale decorului pentru a deduce golurile prin care s-ar putea vedea pereţii care mărginesc scena, în scopul de a se găsi mijlocul cel mai potrivit pentru a umple aceste goluri în mod corespunzător.

Este necesar să precizăm că pentru o bună încadrare a decorului, pentru spectatorii din primele rînduri, s-ar cere coborîrea mantoului *M* care ar putea însă să ascundă spectatorilor din balcoanele superioare ale sălii elementele mai depărtate de pe scenă. Trebuie să se ţină deci seama şi de punctul de vedere al spectatorului din mijlocul ultimului rînd al balconului superior, analizînd, într-o secţiune longitudinală (fig. 381), cum se acoperă diferitele elemente ale decorului în succesiunea lor în adîncimea scenei. Astfel raza vizuală $O''j$ ne arată că spectatorul din balcon ar vedea în mod supărător prin arcada decorului *D* planşeul scenei şi marginea inferioară *i* a fundalului. Va fi necesar să se intercaleze un şasiu K a cărui lăţime e dată de razele OL şi O_1j, prelungite, pentru suprimarea acestui neajuns. În figura 365 pe acest şasiu s-au pictat bărci cu pînze şi apa al cărei mal depărtat era reprezentat pe fundal.

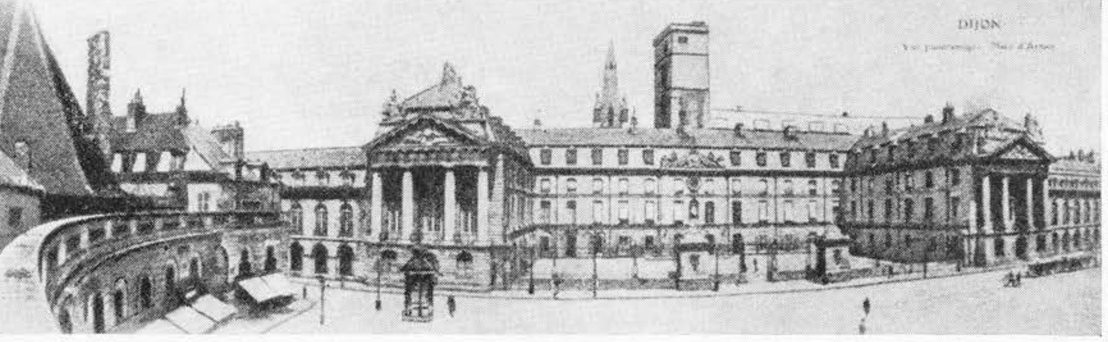


Fig. 382. (376) Desfăşurare perspectivă pe tabloul cilindric. Fotografie luată pe peliculă cilindrică. După Paul Guadet. Curs de perspectivă. Paris, 1929.

PANORAMA ŞI DIORAMA

376. — Panorama îşi propune să reprezinte în pictură pe peretele cilindric al unei rotonde imaginea perspectivă a spaţiului înconjurător aşa cum ar fi văzut de un pictor care, rotindu-se pe loc, de pe o platformă centrală — l-ar cuprinde succesiv cu privirea, nelimitat nu numai în adîncime dar şi în lăţime (fig. 382).

Între acest tablou cilindric şi platforma centrală, diferitele elemente mai apropiate din spaţiul înconjurător vor fi reprezentate în relieful asemănător aceluia al decorurilor de teatru care tind a sugera adîncimi mai mari decît cele reale.

Diorama îşi propune să creeze privitorului aceeaşi iluzie a spaţiului nelimitat în adîncime dar limitat în lăţime la fel cu cel cuprins între culisele unui decor de teatru, sau în cadrul unui vast altorelief foarte dezvoltat în adîncime.

PANORAMA

377. — Imaginile perspective ale diferitelor elemente din spaţiul înconjurător se vor putea reprezenta pe peretele cilindric al rotondei folosind un plan al întregii zone la o scară destul de mare pentru a asigura exactitatea lucrării. Se va putea folosi pentru

elementele mai apropiate şi care vor trebui să fie redate cu mai mare exactitate un plan la o scară mai mare decît pentru elementele mai depărtate, în timp ce pentru elementele foarte depărtate, cum ar fi munţii din regiune, se va putea folosi harta acestora. În figura 383 planul este la scara de 1:500, metrul fiind reprezentat prin 2 mm.

În plan, pe lîngă toate elementele ce trebuiesc reprezentate în panorame, vor fi arătate şi curbele de nivel indispensabile pentru redarea reliefului terenului. Un astfel de plan a fost de altfel folosit şi în prima parte a acestei lucrări pentru a arăta cum, aplicînd grafic legea descreşterii perspectivei, se pot pune în perspectivă punctele caracteristice ale unui anumit loc pornind de la o hartă (I, 317 fig. 344). În afara planului de situaţie, vor fi necesare şi planurile detailate (plan, faţade şi eventual secţiuni) ale diferitelor construcţii din regiune. Din aceste planuri se vor deduce cele trei dimensiuni ale prismei în care se înscrie construcţia respectivă considerată ca un volum complicat şi care va fi pusă în perspectivă aşa cum se arată mai departe.

Pe planul regiunii, în locul cel mai potrivit, în general pe o înălţime care domină împrejurimile, se va fixa punctul de vedere O (fig. 383) şi înălţimea lui faţă de nivelul terenului din imediata vecinătate a rotondei rabătută în OO' la scara planului. În figura 383 această înălţime s-a presupus de 12,50 m. Din acest punct se trasează un cerc cu raza Or egală cu aceea a rotondei proiectată, în cazul nostru, de 15 m şi alt cerc cu raza OV, în cazul nostru de 50 m, care delimitează terenul ce va fi reprezentat în pictură pe peretele $V'S$ al rotondei de cel ale cărei elemente mai apropiate, cum este de exemplu construcţia A, vor fi reprezentate în relief pe intradosul trunchiului de con a cărei generatoare rabătută pe plan este $V'r'$.

Vom expune mai întîi procedeele ce se folosesc pentru obţinerea imaginii panoramice pictate pe tabloul circular al rotondei. Procedeele pentru obţinerea reprezentărilor în relief ale volumelor mai apropiate vor fi expuse mai departe în legătură cu diorama în care aceste reliefuri joacă un rol precumpănitor.

IMAGINILE PERSPECTIVE PE TABLOUL CILINDRIC VERTICAL AL ROTONDEI

378. — Imaginile prespective pe tabloul *cilindric vertical* al rotondei pun probleme care se pot rezolva prin aplicaţiile grafice ale legii descreşterii perspective (I, 315—317, fig. 342—344) şi prin procedeul construirii geometralului completat cu acela al scărilor divergente (I 565—588, fig. 623—640) pentru elementele mai mici, ale căror imagini perspective vor ocupa în tablou o suprafaţă atît de restrînsă încît să poată fi considerată plană iar nu cilindrică. Pentru elementele mai importante care vor ocupa un loc mai întins din suprafaţa rotondei, va trebui să ne aducem aminte că imaginea perspectivă a unei drepte oarecare orizontală sau înclinată dar nu verticală din spaţiu adică intersecţia oricărui plan vizual (dacă nu e vertical sau al orizontului) cu un tablou cilindric este o elipsă care desfăşurată va fi o sinusoidă, şi va trebui prin urmare să o construim cu mai multe puncte aşa cum s-a procedat în fig. 384.

Fig. 383 (377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385)

Dar mai ales pentru elementele mai apropiate, se pot obţine rezultate satisfăcătoare adoptînd la tabloul vertical cilindric procedeul reţelelor de pătrate orientate frontal (I 428—445 fig. 481—500) aşa cum s-a făcut în fig. 385 şi cum se va arăta mai departe. De la oarecare adîncime liniile orizontale ale reţelei apropiindu-se prea mult unele de altele nu mai pot da rezultate tot atît de exacte ca aplicaţiile grafice ale legii descreşterii perspective.

Pentru aplicarea procedeelor enunţate mai sus, cercul rotondei desenat la mică scară a planului de situaţie nu va da rezultate satisfăcătoare. Vom desena deci în locul acestuia un cerc mai mare luînd raza rotondei (în cazul nostru de 15 m) la o scară mult mai mare decît aceea a planului dat. În fig. 383 raza *Om* a fost luată la scara de 1 cm pe metru, formatul cărţii nepermiţîndu-ne o scară mai mare.

Pe acest cerc, prin raze vizuale, vom proiecta conic toate elementele din plan, indiferent de locul pe care îl ocupă, mai apropiat (de exemplu construcţia *E*) a cărei muchie *e* s-a proiectat în *e'*; sau mai departe (de exemplu construcţia *D* a cărei muchie *d* s-a proiectat în *d'*) faţă de punctul de vedere *O* şi anume, după caz, vom proiecta numai muchia mai apropiată de punctul de vedere (*e*, *d*) sau toate muchiile (*ff'*, *gg'*, *hh'* etc.) precum şi punctul intermediar *ii'*, după cum prevedem că respectivele lor imagini perspective vor avea o întindere mai mică sau mai mare pe tablou. Inutil să adăugăm că toate elementele şi construcţiile vor fi considerate înscrise în prisme, cu baza pătrată sau dreptunghiulară, înăuntrul cărora imaginile lor respective se vor definitiva prin procedeul scărilor divergente, cum s-a spus mai sus.

— Cu ajutorul acestor puncte proiectate pe cerc, folosind o deschidere mică de compas în vederea construirii unei imagini cît mai exacte, vom obţine pe linia orizontală *oo'* desfăşurarea tabloului cilindric (fig. 384). În felul acesta desfăşurata va fi la scara (în cazul nostru de 1:100) a cercului desenat pe plan. Pe peretele rotondei (în cazul nostru înalt de 10 m) imaginea perspectivă va trebui mărită de o sută de ori. În practică nu numai cercul se va desena pe plan la o scară mult mai mare dar şi segmentele obţinute pe acest cerc se vor mări de un număr de ori corespunzător pentru ca desfăşurata, la o scară mult mai mare, să poată fi adusă ulterior cu uşurinţă, în mărime de execuţie.

Elementele perspective ale tabloului cilindric vertical

379. — *Linia orizontului* este la nivelul fixat pentru punctul de vedere ales. Cu ajutorul curbelor de nivel ale planului sau ale hărţii folosite se va preciza pentru fiecare element din compoziţie nivelul bazei lui faţă de acela al punctului de vedere. Astfel, presupunînd că terenul este în pantă, în figura 383 vom considera că baza construcţiei *E* se află la 12,50 m sub nivelul punctului de vedere, aceea a construcţiei *G* la 11 m şi a construcţiei mai depărtate *D* la 9,50 m. De asemenea, vom considera că vîrful *M* al dealului situat pe hartă în direcţia razei vizuale *OM'M* la o depărtare de 3.230 m are o înălţime de 800 m deasupra nivelului punctului de vedere.

Punctul principal se va găsi, teoretic, în acel punct de pe linia orizontului către care se îndreaptă într-un moment dat privirea spectatorului, mereu schimbătoare. În prac-

tică, cînd vom folosi procedeul construirii geometralului, vom presupune punctul principal în mijlocul construcției respective. El se va obține în plan (fig. 383) și apoi în tablou (fig. 383 și 384) proiectînd conic punctul de intersecție al diagonalelor bazei prismei în care se înscrie volumul complicat respectiv. (pp' — în tablou p — pentru construcția D și p_1p_1' — în tabloul $p1$ — pentru construcția E).

Punctul de distanță. Distanța principală va fi egală cu raza cercului rotondei. Pentru construirea geometralului ea se va lua pe linia orizontului la dreapta sau la stînga punctului principal respectiv. Deși marea întindere a tabloului desfășurat permite folosirea distanței principale întregi, se vor obține intersecții mai precise folosind-o redusă la jumătate sau la o pătrime (în figura 384, $D/2$ pentru punctul principal p și $D/4$ pentru punctul principal p_1).

Cunoscînd aceste elemente perspective vom putea desena pe tabloul vertical cilindric al panoramei imaginile perspective ale elementelor din spațiul înconjurător determinînd dimensiunile lor fie numai prin aplicarea grafică a legii descreșterii perspective, fie întocmind, mai ales pentru elementele mai apropiate, o rețea pentru adîncimi și o scară perspectivă pentru înălțimi. Vom expune pe rînd aceste două procedee.

A. Imaginile perspective pe tabloul cilindric vertical al rotondei folosind aplicarea grafică a legii descreșterii perspective

380. — Cu elementele perspective precizate mai sus, vom putea, așa cum se vede în figura 384, proceda la desenarea imaginilor perspective, după ce, așa cum s-a arătat mai sus (378), vom fi reperat pe linia orizontului oo' punctele f, g, h, i, j, k, l, t etc. luate cu o deschidere mică de compas din planul de situație. Prin aceste puncte vor trece imaginile perspective ale diferitelor verticale din spațiu, ale căror respective înălțimi vor fi stabilite prin aplicarea grafică a legii descreșterii perspective. Vom da mai multe exemple:

a) Înălțimea (NM) de 800 m, deasupra nivelului punctului de vedere — citită pe curbele de nivel ale hărții — a vîrfului unui deal situat la o depărtare de 3.230 m de centrul rotondei s-a aflat în fig. 383. Față de distanța principală Om, s-a considerat marginea inferioară a cadrului figurii ca o dreaptă ajutătoare pe care, la o scară potrivită, de exemplu de $0{,}004=100$ m s-a luat lungimea Om' de 3.230 m (adică, la scară, de 129,2 mm) și segmentul $m'n'$ de 800 m (adică la scară, 32 mm). Unim capătul lungimii Om' cu capătul distanței principale Om și ducînd prin punctul n' o paralelă geometrică dreptei $m'm$ determinăm în mn înălțimea din tablou (fig. 384 și 385) a imaginei perspective NM (I, 316 2, fig. 343). Firește că această construcție, ca și celelalte asemănătoare din fig. 384, trebuie executată pe altă foaie de hîrtie, pentru a nu încărca planul cu prea multe linii, așa cum se poate vedea în figurile 344, 345, 499 din prima parte a acestei lucrări.

381. — *b*) Cele trei dimensiuni ale prismelor în care se vor inscrie imaginile perspective ale construcțiilor D sau E și care se prevede că vor ocupa în tablou o întindere destul de mică pentru a o considera plană iar nu cilindrică, se vor lua mai întîi pe razele

Od şi *Oe* considerate ca drept ajutătoare, sau pe alte drepte egale, desenate pe altă foaie de hîrtie, la scara planului sau eventual la o scară mai mică dacă sînt prea mari.

Dar ne vom aminti, cum s-a arătat mai sus, că înălţimile trebuiesc considerate sub şi peste nivelul punctului de vedere *O* situat în cazul nostru la 12,50 deasupra solului care se ridică cu 1,50 m în dreptul construcţiei *G* şi cu 3 m în dreptul construcţiei *D*. Astfel pentru construcţia *D* vom lua 12,50—3=9,50 m pentru baza construcţiei, precum şi 7 m, 11 m şi 36 m pentru lăţimea, adîncimea şi înălţimea de 9 etaje, iar pentru construcţia *E* vom lua 12,50 m pentru baza construcţiei care e la acelaşi nivel cu cel al bazei rotondei precum şi 7 m, 11 m şi 8 m pentru cele trei dimensiuni, lăţime, adîncime şi înălţime de două etaje.

Unind capătul *d* sau *e* al dreptei ajutătoare *Od* sau *Oe* cu capătul d_1 şi e_1 al distanţei principale Od_1 şi Oe_1 şi ducînd prin punctele notate pe dreptele ajutătoare paralele geometrice dreptei dd_1 şi ee_1 obţinem pe distanţa principală dimensiunile imaginii perspective ale construcţiilor respective.

În tabloul (fig. 384) înălţimile de 9,50 m şi 12,50 m se vor aşeza sub linia orizontului pe verticalele respective iar imaginea perspectivă a prismelor se va desena prin procedeul construirii geometralului, care se va aplica în punctul cel mai depărtat de linia orizontului (la baza inferioară a construcţiei *E* şi la baza superioară a construcţiei *D*).

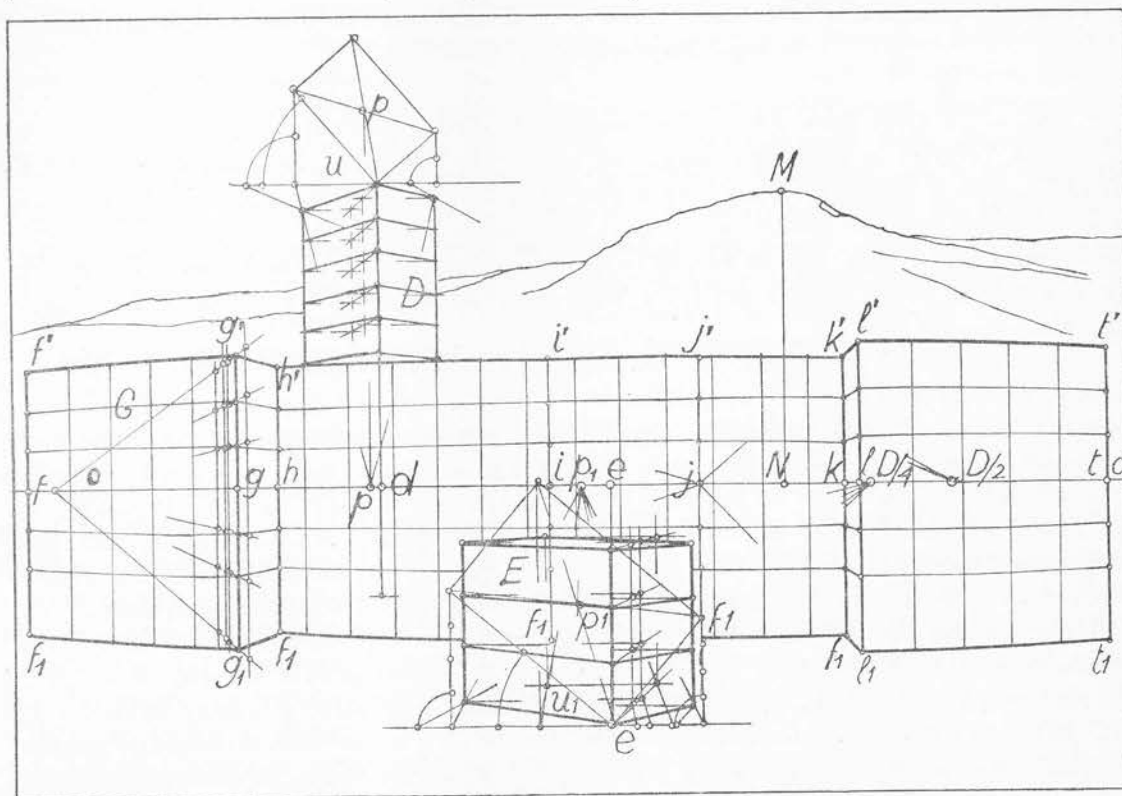


Fig. 384. (378, 379, 380, 381, 382)

Prin arce de cerc se va da laturilor bazei orientarea pe care o au în plan față de perpendiculara dusă pe raza vizuală care unește punctul de vedere O cu punctul de intersecție p al diagonalelor bazei respective.

În tablou, după construirea bazei și a diagonalelor, prin punctul lor de intersecție se va duce o perpendiculară pentru determinarea, pe linia orizontului, a punctului principal respectiv p sau p_1, și se va lua spre dreapta sau spre stînga lui distanța principală Od_1 redusă la jumătate $pD/2$ sau la o pătrime $p_1D/4$. Punctele principale se pot determina pe linia orizontului și din planul de situație cu razele Opp' sau $Op_1p_1')$. Cu aceste elemente se va construi prin procedeul cunoscut al construirii geometralului, una din bazele prismei, și cu ajutorul unei scări a înălțimilor se va construi și a doua bază așa cum știm și cum se vede în fig. 384. Înăuntrul acestor prisme, volumul respectiv, oricît de complicat ar fi, el se va desena prin scări divergente (I 581—588 fig. 637—640).

382. — *c*) Pentru construcții ale căror imagini vor ocupa un loc important pe planul cilindric al rotondei nu se va putea aplica procedeul construirii geometralului. Pentru orizontale lungi se vor lua și puncte intermediare, de exemplu punctele i și j de pe dreapta hk și pentru fiecare punct h, i și j se va aplica grafic legea descreșterii perspective. Considerînd razele Oh, Oi și Oj ca drepte ajutătoare vom marca pe ele înălțimea de 12,50—1,50=11 m pentru bază inferioară și înălțimea de 20 m pentru înălțimea unui parter de 5 m și a cinci etaje de cîte 3 m și vom uni capetele h, i și j ale acestor drepte ajutăoare cu capătul f' al distanței principale Of', pentru a căpăta pe ea mărimea imaginilor perspective ale înălțimilor respective care desenate în tablou sub și deasupra liniei orizontului, ne vor permite să desenăm imaginea sinusoidă a bazei inferioare și superioare a construcției respective. Liniile ei intermediare se vor desena cu o scară a înălțimilor.

B) Imaginile perspective pe tabloul cilindric vertical al rotondei folosind o rețea pentru adîncimi și o scară perspectivă pentru înălțimi

383. — În fig. 385 folosind schema din josul planului de situație (fig. 383) în care O' reprezintă punctul de vedere, $O'o$ raza de 15 m a rotondei iar $V'o$ și oS înălțimile de 3,80 m și de 6 m ale tabloului cilindric sub și peste linia orizontului s-a desenat o secțiune $V'V_1SS_1$ prin rotondă la scara de 2 mm pe metru.

Pentru întocmirea unei rețele orizontale este necesar să cunoaștem mărimea unității de măsură în primul plan al tabloului. În acest scop observăm în aceeași schemă că pe marginea inferioară V' a tabloului, vor fi reprezentate elementele care în spațiu se găsesc la 50 m de punctul de vedere, pe circumferința trasată de raza Ov.

În stînga figurii 385 în care adîncimea oO de 50 m a fost luată ca scară de 3 mm pe metru, se vede cum luînd un segment VV' de 10 metri la aceeași scară cu raza OV', s-a determinat pe verticala Vo adîncimea de 10 m și cum repetînd de mai multe ori această operațiune s-a putut determina rețeaua orizontală pe întregul tablou. Nu trebuie să uităm că, în spațiu, aceste orizontale de pe tabloul cilindric se suprapun pe planul obiectelor, pe circumferințe ale căror raze cresc cu cîte 10 m. Scara adîncimilor se comple-

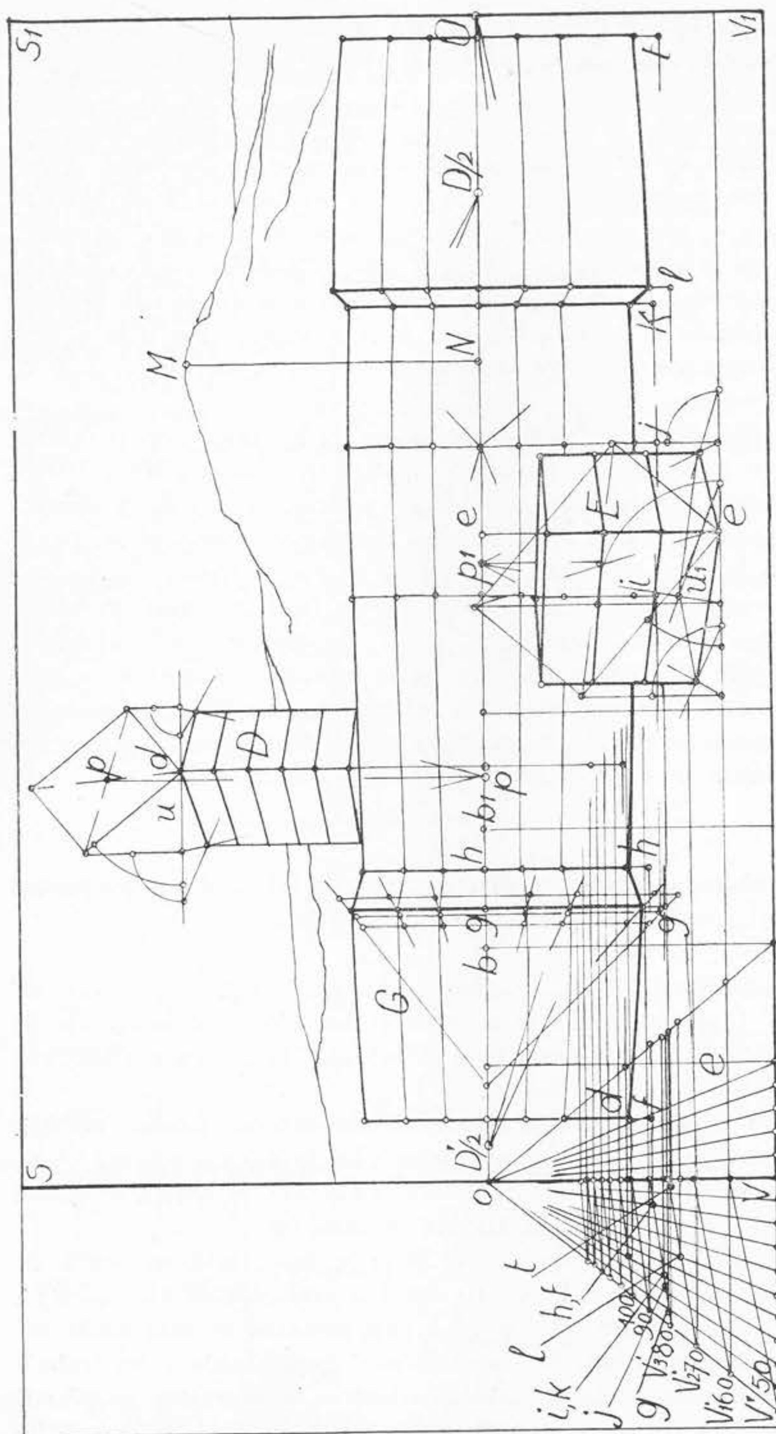


Fig. 385. (380, 383, 384)

tează cu razele care unesc punctul *o* cu segmentele de cîte 1 m de pe orizontala VV'. La intersecţia acestor raze cu razele vizuale $V'O$, $V_1'O$, $V_2'O$, etc. vom obţine adîncimile din metru în metru cu ajutorul cărora vom putea stabili în tablou imaginea perspectivă a diferenţelor adîncimii citite în planul de situaţie.

Pentru claritatea construcţiilor s-a păstrat această scară numai pentru adîncimi, întocmindu-se simetric cu aceasta şi o scară perspectivă a tabloului pentru celelalte măsurători.

384. — Dacă, amintindu-ne de reţelele de pătrate orientate frontal folosite pe tabloul plan, am dori să le desenăm şi pe tabloul cilindric, am constata că pe planul obiectelor în locul pătratelor vom găsi segmente inelare şi că imaginea lor perspectivă nu va fi trapezoidală ci dreptunghiulară, deoarece laturile lor laterale trec prelungite prin punctul de vedere *O*. Vom

putea completa rețeaua de orizontale și cu verticalele corespunzătoare dacă vom considera că ne ajută să desenăm cu mai mare ușurință imaginea perspectivă a muchiilor verticale din compoziție. De exemplu în partea stîngă a figurii 385, unde verticalele au fost desenate din 5 în 5 metri, imaginile perspective ale muchiilor g și h au fost măsurate de pe planul de situație pe circumferința rotondei, în g' și h', între două verticale vecine ale rețelei.

Cu aceste elemente perspective, imaginile se vor obține pe tabloul cilindric în aceleași condiții ca și tabloul plan, prin construirea geometralului pentru construcțiile care vor ocupa o întindere redusă și prin puncte pentru cele ce se vor dezvolta în lățime.

Pentru construirea geometralului cele trei dimensiuni ale prismelor circumscrise construcțiilor respective, cunoscute din planuri, nu se vor determina cu drepte ajutătoare ca în cazul precedent, ci se vor măsura pe scara perspectivă a tabloului la adîncimea stabilită precis cu ajutorul scării adîncimilor, cum se vede în figura 385 pentru muchia e situată la o adîncime de 60 m sau muchia d situată la o adîncime de 103 m.

La fel se vor determina înălțimile orizontalelor lungi ale unui edificiu cum se arată în aceeași figură pentru înălțimile h, i și j situate la adîncimile de 88 m, 83 m și 82,30 m.

Evident că pentru elementele situate la mari depărtări rezultate mai exacte se vor obține prin procedeul arătat mai sus al aplicării grafice a legii descreșterii perspective.

Pentru completarea panoramei cu reprezentarea în relief a elementelor mai apropiate, cum ar fi construcția A din planul de situație se va folosi procedeul arătat mai jos și care este propriu dioramei. Va trebui totuși să ținem seama că pe cînd în dioramă diferitele reliefuri vor fi așezate pe un plan înclinat, în panoramă vor fi așezate pe intradosul unui trunchi de con inversat. Vom modifica deci în consecință marginile inferioare rectilinii ale reliefurilor dîndu-le forma ușor eliptică ale intersecțiilor planelor cu o suprafață conică, așa cum se arată mai departe.

DIORAMA

385. — În spațiul limitat în lărgime al dioramei, fundalul va fi un tablou plan și elementele lui perspective vor fi cele cunoscute, cu deosebirea că distanța principală nu va fi, după cum știm, egală cu diametrul cercului circumscris tabloului și cu centrul în punctul principal. Distanța principală va fi mai mare și va fi egală cu adîncimea reală a fundalului față de punctul de vedere prevăzut pentru spectatori, ca în decorul de teatru (360).

Dacă elementele din primul plan al dioramei sînt în mărime naturală vom avea o macrodioramă (fig. 390) iar cînd acestea sînt mai mici decît în natură vom avea o microdioramă (fig. 386, 387, 391).

Rămîne să arătăm cum se va proceda pentru obținerea reliefurilor care vor reprezenta elementele mai apropiate, cuprinse între fundal și spectator.

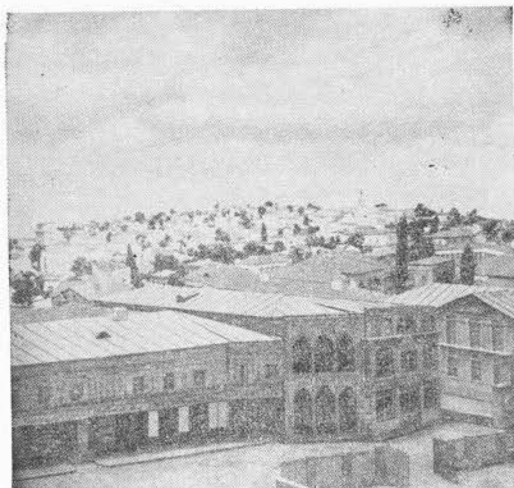


Fig. 386. (385) Microdioramă din Muzeul de Istorie a orașului București

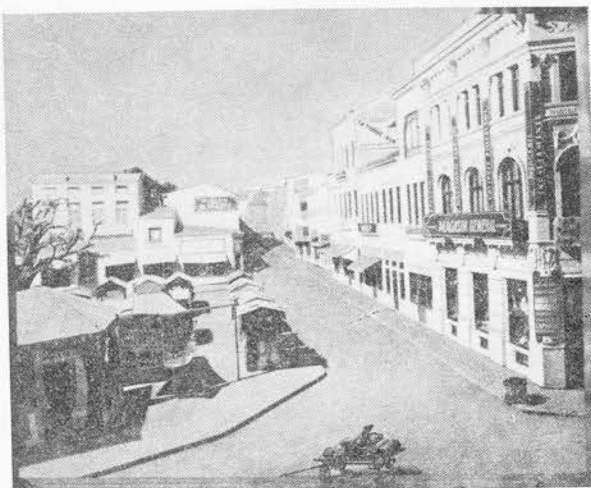


Fig. 387. (385) Microdioramă din Muzeul de Istorie a orașului București

Presupunînd că diorama ar cuprinde un sector circular din panorama studiată mai sus, pe planul înclinat $V'O$ (în schema din josul figurii 383 la scara de 2 mm pe metru și în figura 388 la scara de 5 mm pe metru) ne propunem să arătăm cum se va prezenta în relief construcția A din planul de situație, privită din punctul de vedere O.

În proiecția orizontală (fig. 388 I) luînd unghiul u și segmentul ca din planul de situație (fig. 383) s-a dat construcției respective aceeași orientare față de raza vizuală Oc și aceleași dimensiuni de 7×11 m, iar în proiecție verticală (fig. 388 II), prin linii de ordine, s-a desenat construcția înaltă de 5 m și cu un acoperiș în patru ape, dînd punctului de vedere O' aceeași înălțime OO' de 12,50 m și pantei planului OV' aceeași înclinare ca și în schema din figura 383. Urmează ca plecînd de la aceste proiecții ortogonale să determinăm prin proiecții conice planul, elevația și desfășurata construcției propuse.

În proiecție verticală determinăm punctele de intersecție a'd'f'h' etc. de pe planul obiectelor pentru ca pe urmă, prin linii de ordine duse prin aceste puncte, să determinăm în proiecție orizontală punctele lor de intersecție a_1, d_1, f_1, h_1 etc. cu razele care unesc punctele de vedere O cu punctele respective a, d, f, h etc. ale planului clădirii și ale proiecției orizontale a acoperișului. În continuare, vom completa proiecția verticală, determinînd pe liniile de ordine respective punctele lor de intersecție b', g'_1, i'_1 etc. cu razele vizuale care unesc punctul de vedere O' cu diferitele colțuri ale acoperișului.

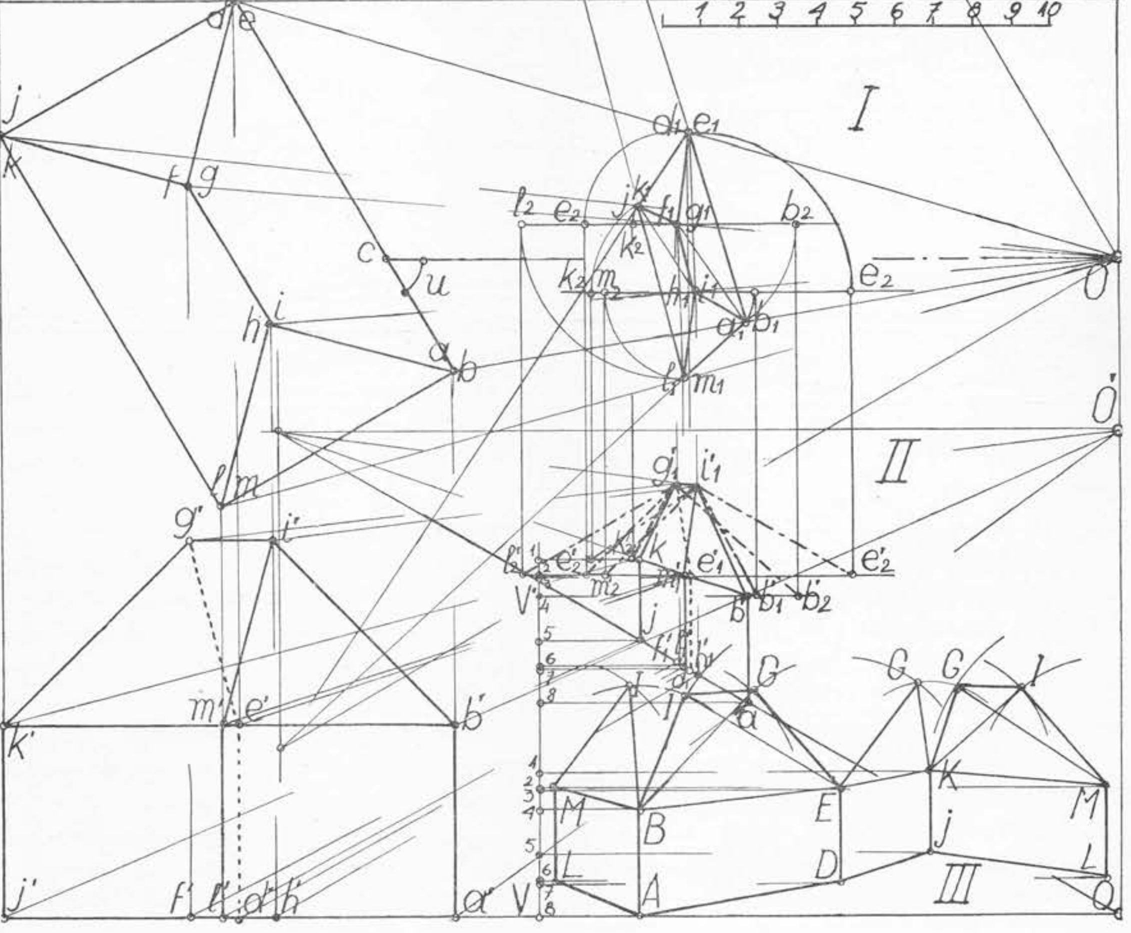
Aceste două proiecții astfel completate sînt suficiente pentru a construi desfășurata construcției și a acoperișului ei (fig. 388 III).

Pentru elementele verticale (pereții) lățimile se vor lua în proiecția orizontală a_1 d_1 etc., iar înălțimile, în proiecție verticală, față de orizontala care trece prin punctul a ($AB=ab'$ $DE=d'e'_1$ etc.).

Pentru planele înclinate vom folosi procedeul triunghiurilor (de exemplu pentru fața $b_1e_1g_1i_1$ triunghiurile $b_1e_1g_1$ și $b_1e_1i_1$) căutînd adevărata mărime, prin procedeul rotației, a laturii b_1g_1, cu arcul de cerc f_1b_2 și linia de ordine b_2b_2', în $g_1'b_2'$ din proiecția verticală; și adevărata mărime a laturii e_1i_1, cu arcul de cerc e_1e_2 și linia de ordine e_2e_2', în $i_1'e_2'$ din proiecția verticală. Pe aceeași cale s-a găsit în $g_1'e_2'$ și în $i_1'b_3'$ în proiecție verticală adevărata mărime a muchiilor e_1g_1 și b_1i_1. Avînd aceste adevărate mărimi, prin arce de cerc s-a obținut desfășurata *BEGI* a uneia din apele acoperișului. Se va proceda la fel și pentru celelalte trei fețe pentru a obține desfășurata întregului relief. Decupată și îndoită va servi ca machetă pentru obținerea reliefului în mărime de execuție spre a fi așezat pe planul înclinat al dioramei la depărtarea respectivă și cu orientarea luată din proiecția orizontală.

386. — Dacă acest relief va fi așezat pe suprafața conică a panoramei (fig. 389 care e o mărire la scara de 1 cm pe metru a unui fragment din figura 388) muchiile recti-

Fig. 388. (385)



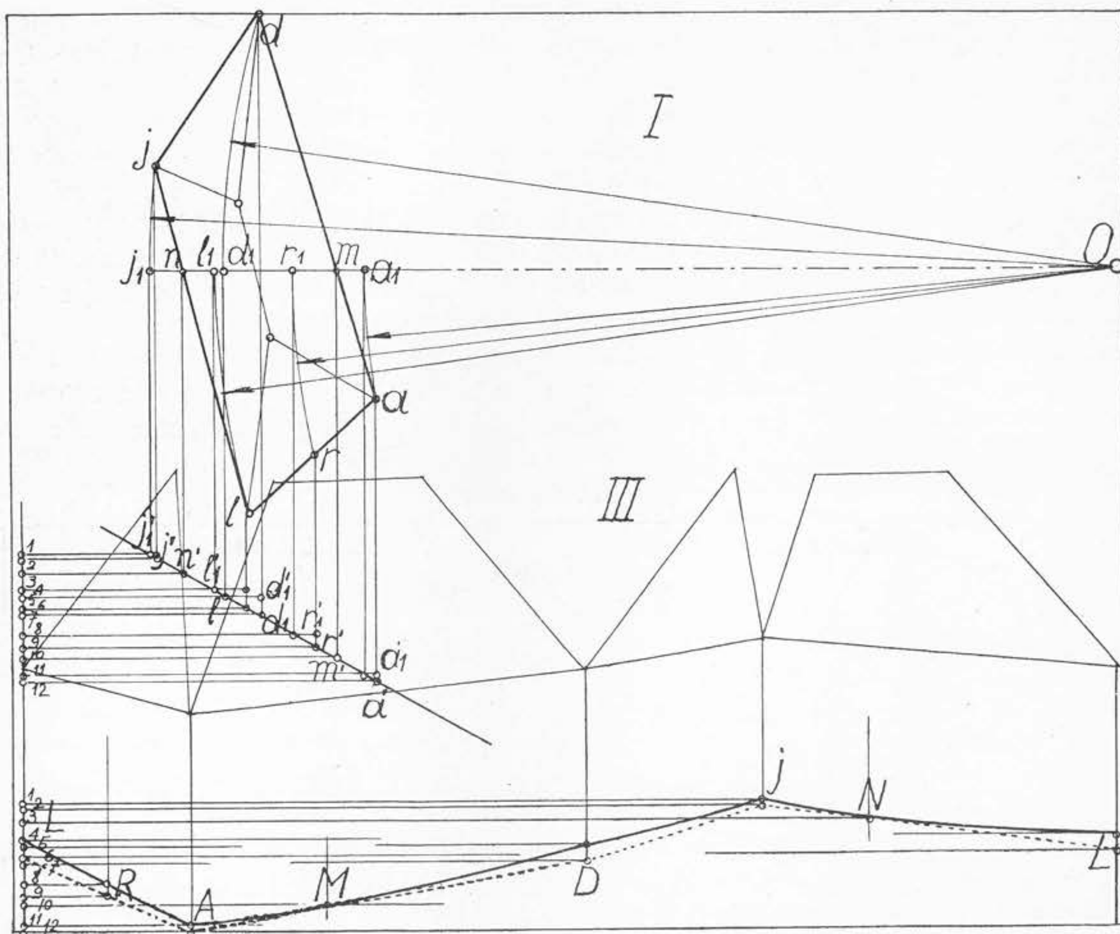


Fig. 389. (386)

linii LA, AD, DJ şi JL vor trebui să fie modificate, cum se arată în figură. Din acest perimetru numai punctele M şi N situate în planul vizual principal vertical vor rămîne neschimbate. Colţurile perimetrului se vor ridica pe suprafaţa conică cu atît mai mult cu cît sînt mai depărtate de acest plan: punctul L şi D, mai mult decît punctele J şi A, iar punctele M şi N vor rămîne pe loc.

Problema se soluţionează cu procedeul rotaţiei: în proiecţie orizontală, cu arce de cerc, aducem de front razele Oa, Od etc. şi prin linii de ordine, în proiecţie verticală, găsim cu cît aceste puncte sînt mai ridicate decît acelea ale laturilor corespunzătoare. Aceste diferenţe de nivel vor fi introduse în desfăşurata în care, pentru laturile lungi LJ şi AD avînd trei puncte LNJ şi AMD, vom putea trasa cu exactitate segmentul de elipsă corespunzător.

Restul desfăşuratei rămîne neschimbat.

Fig. 390. (385) Macrodioramă din Muzeul de Istorie Naturală Gr. Antipa

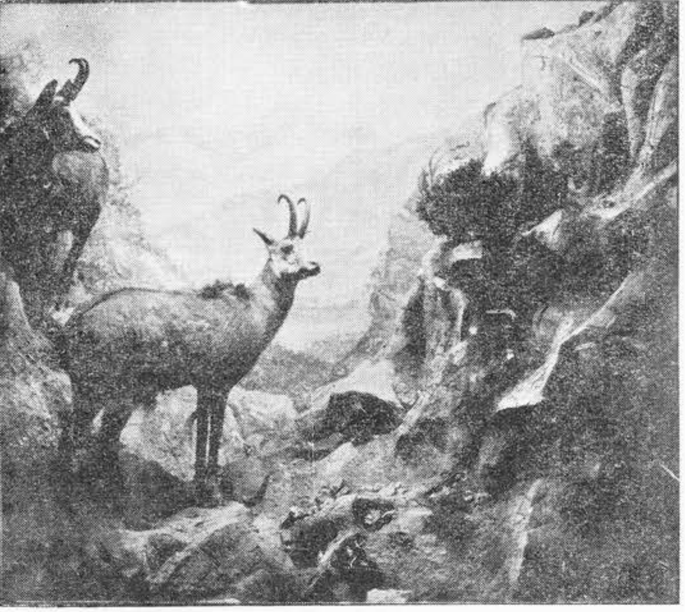
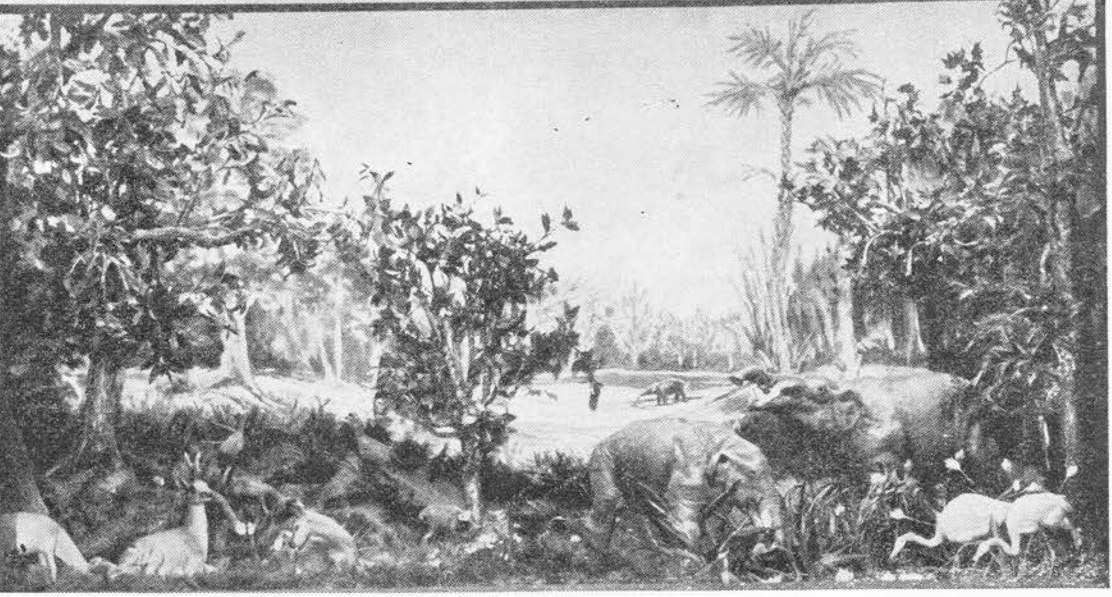


Fig. 391. (385) Microdioramă din Muzeul de istorie Naturală Gr. Antipa



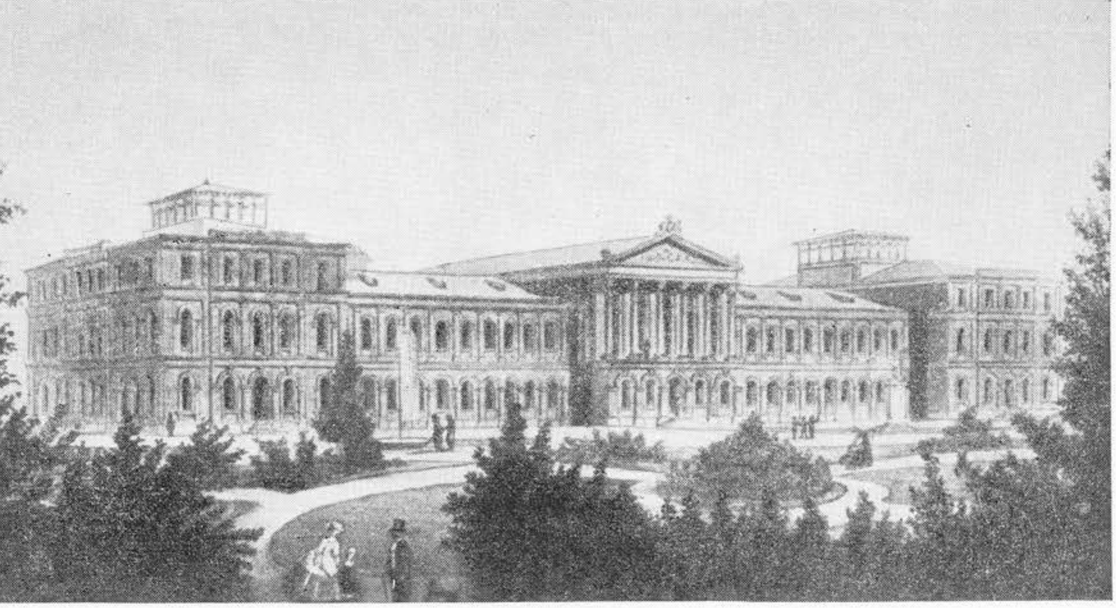


Fig. 392. (390) A l e x a n d r u O r e s c u: Universitatea din București

IMAGINILE PERSPECTIVE IN ARHITECTURĂ

În perspectivă directă

387. — Utilajul disponibil (mari planșete și lungi lame de teu) face posibilă, în executarea imaginilor perspective de arhitectură, folosirea — într-o largă măsură — a punctelor de fugă, inaccesibile în cadrul restrîns al tabloului pictorului, limitat la șasiul pe care e fixat. Pe de altă parte, în marea majoritate a cazurilor, în arhitectură se pun mai ales probleme de perspectivă directă (I, 14) și numai rareori probleme de perspectivă inversă (I, 15) sau de restituire perspectivă (I, 16). Din aceste motive, pornind de la planuri executate la scară în proiecție orizontală (planul) în proiecție verticală (elevație) și în proiecție laterală (secția) și folosind măcar unul din punctele de fugă — dacă nu pe amîndouă — imaginile perspective ale proiectelor de arhitectură se pot obține, în mod curent, mai ales cînd punctul de vedere nu este la o mare depărtare, și cu alte procedee decît cele expuse pînă acum în această lucrare și care au urmărit rezolvarea diferitelor probleme de perspectivă fără a depăși cadrul limitat al tabloului.

Cu procedeul ce vom expune mai jos se pot obține rezultate satisfăcătoare — dacă se desenează cu atenție — folosind numai unul din cele două puncte de fugă și anume acela care este mai apropiat de punctul principal.

Dacă imaginea perspectivă este de dimensiuni reduse și dacă planșeta poate cuprinde și al doilea punct de fugă — cînd punctul de vedere nu e prea depărtat — folosirea lui va facilita desenarea dreptelor care se îndreaptă spre el asigurînd desenului o mai mare exactitate. Dar nefiind indispensabil vom expune de la început procedeul care folosește numai un singur punct de fugă.

Procedeul care folosește un singur punct de fugă accesibil pe planșetă

388. — Procedeul ne ajută, pe de o parte, să ducem cu destulă exactitate liniile care fug spre celălalt punct de fugă inaccesibil, iar pe de altă parte, să desenăm prin intersecții destul de exacte detaliile ale căror efecte plastice dorim să le verificăm în imaginea lor perspectivă.

În exemplul dat în figurile 393 și 394 s-a căutat imaginea perspectivă a unui edificiu care — sub un unghi întîmplător, dat de planul de situație — nu poate fi privit decît de la o depărtare relativ mică, din punctul *O*.

Ducem, nedeterminate ca lungime, bisectoarea *Op* a razelor vizuale *OA* și *OB* care cuprind între ele edificiul dat și perpendicular pe această bisectoare vom desena urma A_1pB_1 a tabloului, mai aproape sau mai departe de punctul de vedere după cum dorim să obținem o imagine perspectivă mai mare sau mai mică (imaginile obținute pe tablouri mai depărtate sau mai apropiate vor fi figuri asemenea).

Ducînd în planul de situație, prin muchia mai apropiată de desenator, o paralelă la urma planului tabloului, determinăm, citită pe raza vizuală principală *OP*, mica adîncime de 44 m a acestei muchii.

Pe urma planului tabloului vom proiecta conic toate punctele caracteristice ale compoziției și, în afară de aceasta, prin proiectante oblice, paralele cu direcția punctului de fugă accesibil *OF*, vom proiecta pe urma tabloului liniile principale ale compoziției precum și acelea ale elementelor care ne interesează în special, cum ar fi, în cazul de față, cornișa al cărei profil am dori să știm dacă este destul de puternic, balcoanele fațadei principale al căror relief presupunem că va apare prea puternic etc.

Cu o bandă de hîrtie vom transpune în tablou (fig. 394) pe linia orizontului, pornind din punctul de fugă *F*, toate punctele proiectate conic și oblic pe urma tabloului.

La scara planului folosit și cunoscînd toate înălțimile construcției vom desena în tablou proiecția verticală a construcției care pe planul oblic al tabloului va apare dilatată în lățime.

De aci înainte orice punct al imaginii perspective se va obține la intersecția liniei de fugă care pornind din punctul *F* trece prin punctul respectiv al fațadei, cu verticala ridicată din punctul corespunzător dat de proiectantele conice.

În fig. 394 se văd desenate aceste intersecții pentru capetele extreme ale cornișei și pentru balcoane și se constată că bunele intersecții obținute permit să se deseneze corect și exact și liniile cornișei care se îndreaptă spre punctul de fugă inaccesibil. Avem o imagine precisă și reală a profilelor determinate.

389. — Cum era de așteptat, ca urmare a unui punct de vedere prea apropiat, imaginea prezintă descreșteri și deformații perspective exagerate. Din punctul principal ca centru și cu o rază egală cu jumătatea razei vizuale principale OP din plan, obținem cercul viziunii clare a desenatorului (un cadru dreptunghiular, înscris în acest cerc, reduce și mai mult cîmpul acestei viziuni). Aceste deformări vor înceta să fie supărătoare iar imaginea va constitui un bun și valabil instrument de lucru de îndată ce o vom privi (cu un singur ochi) prin orificiul unui ecran așezat în dreptul punctului principal și de la o depărtare egală cu distanța principală OP. Astfel privită, imaginea se suprapune exact pe construcția care va fi văzută de la mica depărtare, dată de planul de situație, și de la care va fi privită în realitate. În cunoștință de cauză vom putea face deci toate corecturile ce vom crede de cuviință, de exemplu vom micșora în *b* balconul care apare prea proeminent și vom înălța corpul principal. Cu o linie de fugă determinăm pe fațada desenată la scară în tablou înălțimea, de exemplu de 5,50 m, pe care trebuie să o adăugăm spre a obține, în realitate, efectul plastic obținut într-o imagine perspectivă în care s-a ținut riguros seamă de orientarea sub care și de depărtarea de la care va putea fi văzută construcția în realitate, atunci cînd va fi executată.

Pentru reducerea proeminenței balconului, raza Ob care unește punctul de vedere cu punctul *b* de pe urma tabloului, reperat pe linia orizontului din imaginea perspectivă, ne va da în plan punctul corespunzător b' și vom citi la scară dimensiunea ce urmează a fi dată acestui element.

390. — Dar pentru rezolvarea prin imagini perspective a diferitelor probleme ce se pun în arhitectură cum ar fi: așezarea imaginii perspective a unei construcții proiectate în mediul înconjurător, alături de alte edificii existente sau proiectate, în legătură cu diferite plantații existente sau proiectate, în raport cu peisajul mai depărtat: munți, dealuri etc., sau stabilirea proiectului unui edificiu prin restituire perspectivă, luînd ca bază o schiță perspectivă, etc. se va ajunge cu ușurință la rezultate strîns legate de realitate și în același timp exacte, folosind unele din procedeele cuprinse în această lucrare cum ar fi:

a) Aplicarea grafică a legii descreșterii perspective care ne permite să determinăm cu foarte mare ușurință, pe cale grafică, scara oricărui plan frontal oricît de depărtat sau de apropiat s-ar găsi de punctul de vedere stabilit concret pe un plan de situație (I, 315—317, fig. 342—344).

b) Procedeul construirii geometralului care ne permite să determinăm, în condițiile date de depărtare, imaginea perspectivă a oricărui unghi pe care l-am construit în geometral (I, 279—287, fig. 305—313).

c) Scările divergente care ne permit să împărțim în părți egale sau proporționale segmente de drepte care fug, de îndată ce cunoaștem punctul lor de mijloc (I, 364—371, fig. 406—408).

d) Scara înălțimilor care dă rezultate exacte și lasă liber desenul de linii inutile, dacă o folosim cu o bandă de hîrtie (I, 253—254, fig. 281—282, 284—285).

e) Rețelele perspective cu puncte de egală resecție, care deși cu unele inconveniente, pot da rezultate pozitive în atelierele de proiectare (223—230).

Toate aceste procedee se sprijină pe punctele de distanță adică țin seama de depărtarea

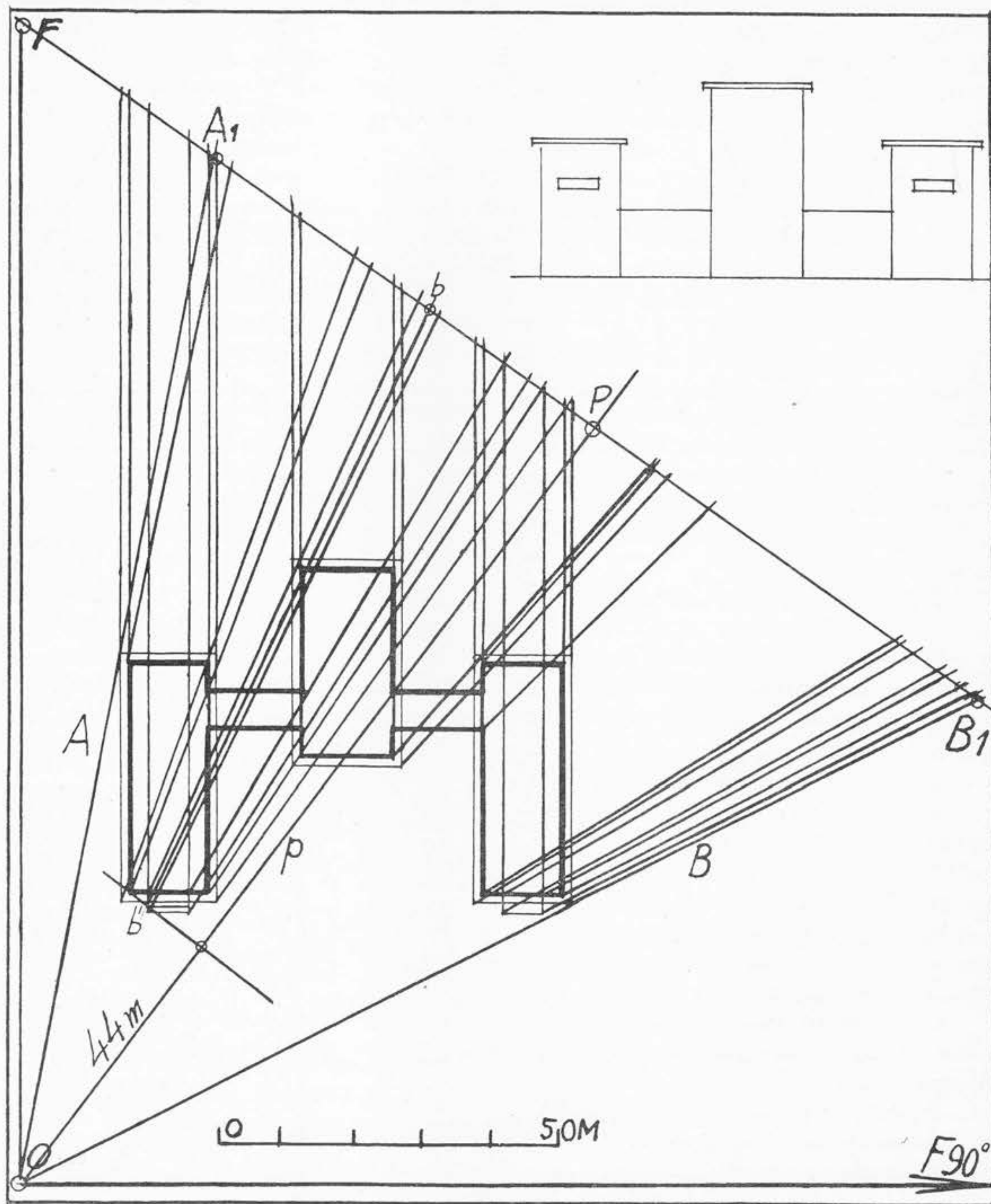


Fig. 393. (388, 389)

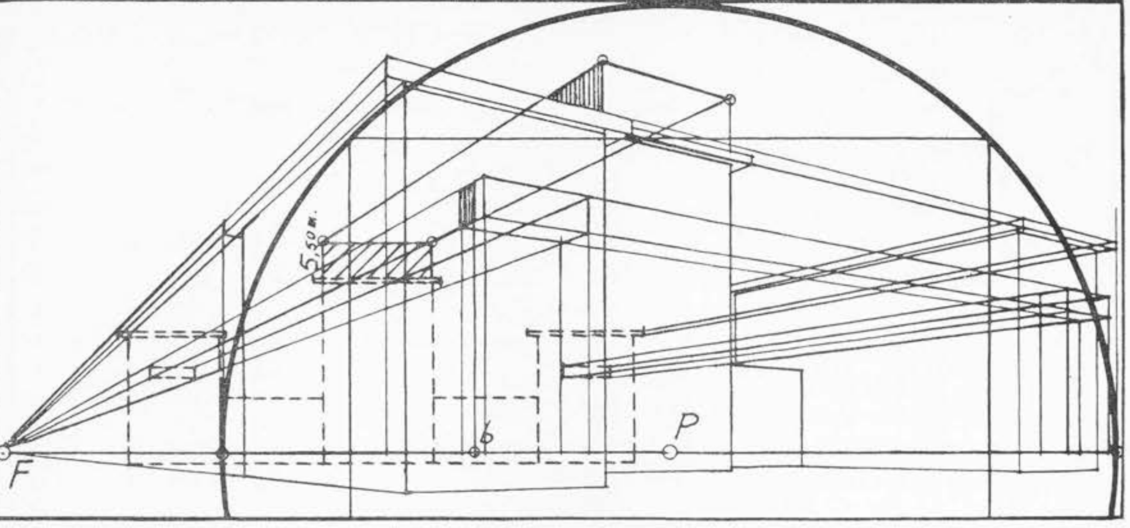


Fig. 394. (388, 389)

tabloului față de punctul de vedere ceea ce înseamnă că imaginile perspective obținute nu sînt empirice sau întîmplătoare ci sînt strîns legate de realitate, adică reprezentînd volumele așa cum se văd de la anumite depărtări și cu anumite orientări.

Mai adăugăm că primele patru procedee dau deplină libertate să se acorde imaginii perspective (în înălțime sau în lățime, după caz) acea mărime care ni se pare mai potrivită și să se dea volumului reprezentat orice orientare dorită, fără să se țină seama de depărtarea eventual prea mare a punctelor de fugă — pe care de altfel nu le folosesc — care ar depăși lungimea lamelor de teu sau mărimea planșetei.

Vom da cîteva exemple de folosire a acestor procedee în lucrările de arhitectură (fig. 392).

391. — Reluînd problema care a fost rezolvată mai sus, folosind unul din punctele de fugă (388—389) să construim imaginea perspectivă a unei construcții proiectate văzută dintr-un punct de vedere O anume stabilit pe planul de situație (fig. 395). Vom considera compoziția arhitecturală reprezentată în plan și elevație la scara de 0,5 mm pe metru ca un volum complicat, fără axe de simetrie (I, 581—588, fig. 637—640). Il vom înscrie într-o prismă ale cărei dimensiuni, lățime, adîncime și înălțime, ne sînt cunoscute: $63\times31{,}50\times$ $\times38$ m. După ce vom găsi cu procedeul construirii geometralului imaginea perspectivă a acestei prisme la depărtarea și cu orientarea constatată în planul de situație, vom înscrie în ea toate părțile componente ale construcției.

Pentru simplificarea traseului construirii geometralului în loc de a măsura lungimea laturilor bazei prismei cum s-a arătat în altă parte putem măsura la scara planului de situație, pe urma AB a tabloului, perpendicular pe bisectoarea OP (raza vizuală principală) a unghiului AOB (care cuprinde prisma circumscrisă construcției date) abscisele PC,

PB și *CA* ale muchiilor văzute ale prismei: 18,60 m; 27,60 m; 9,00 m. Vom măsura la aceeași scară distanța principală *OP* de 104 m și cu arcul de cerc unghiurile pe care le fac laturile construcției cu urma planului tabloului.

Din documentarea de care se dispune se va stabili diferența de nivel dintre punctul de vedere *O* socotit la 1,60 m și linia inferioară a construcției; în cazul nostru presupusă de 1,50 m.

Cu aceste date vom trece la construirea imaginii perspective a cărei mărime în înălțime sau în lățime, cum este în cazul de față, va fi fixată în *AB* pe linia orizontului fără nici o constrîngere. Vom ține totuși seama că imaginea propriu-zisă va fi mai mică atît în înălțime; (înălțimea punctul *A* față de aceea a punctului *D* din figura 345) cît și în lățime față de imaginile muchiilor prismei circumscrise cum se vede în figura 395 A și în consecință vom da prismei o lățime corespunzătoare imaginii ce dorim a obține.

În mijlocul liniei orizontului *AB* vom lua punctul principal *P* iar la unul din capetele ei o dreaptă ajutătoare încă nedeterminată ca lungime. Pe această dreaptă la o scară potrivită (în figura 395 B la scara de 2 mm pe metru) vom preciza toate dimensiunile necesare: 1,5 m pentru linia orizontului, 3,00 m pentru înălțimea curentă a etajelor, 5,00 m pentru înălțimea parterului, 9,00 m pentru abscisa muchiei *C*, 27,60 m pentru abscisa muchiilor *A* sau *B* în punctul *p*, față de punctul principal, 38 m pentru înălțimea prismei precum și — neapărat — lungimea distanței principale de 104 m redusă, după caz la jumătate, o pătrime, o optime etc. În cazul nostru reducerea la o pătrime este suficientă: 104:4=26 m.

Unim punctul principal *P* cu punctul corespunzător *p* de pe dreapta ajutătoare (*AP*= =*PB*=*Ap*=27,60). Ducînd paralele geometrice la dreapta *pP* astfel obținută, vom determina pe linia orizontului dimensiunile de mai sus în planul frontal al muchiei *C* a prismei.

Punctele de distanță se vor obține în *D/4* și *D'/4* luînd pe linia orizontului segmentele *PD/4* egale cu segmentul *Ad* de 26 m (26×4=104).

Cu aceste elemente perspective vom obține imaginea perspectivă a prismei desenînd, nedeterminate ca lungime, muchiile ei verticale care trec prin punctele *A*, *C* și *B*. Înălțimea muchiei *C* e dată de segmentul *Ac* de pe linia orizontului și anume segmentul *Ao* de 1,50 m sub linia orizontului și segmentul *oc* deasupra ei.

Pentru a da prismei orientarea pe care o are în planul de situație, vom desena cu arce de

Fig. 395. A—(391)

Fig. 395. B—(391)

cerc în punctul C_1 unghiurile u și u', luate din planul de situație, prelungind laturile lor pînă la intersecția lor cu muchiile laterale ale prismei AA' și BB'. După cum știm, vom lua segmentul $A'-1'$ egal cu o pătrime din segmentul $A'-4$ și segmentul $B'-1'$ egal cu o pătrime din segmentul $B'-4$. La intersecția dreptelor de capăt $A'P$ și $B'P$ cu dreptele $1'-D/4$ și $1'-D'/4$ vom determina punctele a și b prin care trec, prelungindu-le, laturile C_1A_1 și C_1B_1 ale bazei superioare a prismei.

Se știe cum se pot determina celelalte două laturi ale prismei (I, 401 B, fig. 447). Mijlocul m al diagonalei A_1B_1 se găsește ducînd o dreaptă de capăt, prelungită, Pm_1, prin mijlocul orizontalei B_1a' obținută cu dreapta de capăt $A_1a'P$.

Pentru a găsi lungimea diagonalei C_1E, dusă prin punctul m, vom lua pe orizontala punctului C_1 segmentul m_2m_3 (punctul m_2 se găsește pe prelungirea dreptei de capăt Pm) egal cu segmentul C_1m_2, vom duce dreapta de capăt m_3EP și vom obține în $A_1C_1B_1$ și E

imaginea perspectivă a bazei superioare a prismei în care, determinînd în prealabil punctele m_4, m_5, m_6 şi m_7 în mijlocul laturilor acesteia, vom putea, cu ajutorul scărilor divergente, înscrie planul detaliat al edificiului.

Cînd planul nu este constituit din elemente egale, pentru înscrierea lui în baza dreptunghiulară se vor întocmi scări divergente anume aşa cum s-a arătat în prima parte a acestei lucrări (I, 584—586 fig. 637—639, 642—644, 646—647 etc.). În cazul unui edificiu alcătuit din elemente prefabricate se va folosi scara divergentă obişnuită (I 364—371, fig. 406—407) pentru a împărţi laturile A_1C_1 şi B_1E în cîte 9 părţi egale şi laturile C_1B_1 şi A_1E în cîte 18 părţi egale, bineînţeles după ce, cum s-a arătat mai sus, se vor fi determinat prin construcţii cunoscute şi arătate în figură, punctele m_4, m_5, m_6 şi m_7 din mijlocul laturilor respective.

Pe reţeaua de pătrate se va desena imaginea perspectivă a planului edificiului urmînd a se întocmi o scară a înălţimilor în condiţii cunoscute astfel încît să nu se suprapună pe imaginea perspectivă (I 253—257, fig. 281—285 şi 585, fig. 639 etc.) şi se va folosi fie cu banda de hîrtie, fie cu ajutorul teului dar, bineînţeles, fără a desena liniile în tot lungul lor ci numai în dreptul punctelor de intersecţie. Se obţin rezultate mai bune luînd puncte cît mai depărtate cum se arată în figura 395B pentru dreptele *rs*, *r's'*.

— Imaginea perspectivă din figura 395B a fost obţinută fără a folosi punctele de fugă şi cu construcţii care nu au depăşit cadrul tabloului. Prelungind laturile C_1A_1 şi C_1B_1 ale bazei superioare s-ar obţine la intersecţia lor cu linia orizontului punctele de fugă corespunzătoare F şi F 90°. Este evident că dacă sînt accesibile pe planşetă, amîndouă sau numai unul din ele vor fi folosite simplificînd lucrarea şi asigurîndu-i o mai mare exactitate.

392. — Cu aceleaşi procedee: aplicarea grafică a legii descreşterii perspective, construirea geometralului şi scările divergente s-a obţinut şi imaginea perspectivă din figura 396 care grupează patru elemente de diferite înălţimi, situate la diferite adîncimi şi cu diferite orientări precizate într-un plan de situaţie în care s-a fixat punctul de vedere O, inaccesibil în figura 396A.

În acest al doilea exemplu, fără nici o constrîngere, desenatorul şi-a fixat nu lăţimea compoziţiei (ca în cazul precedent) ci înălţimea AB a muchiei mai apropiate a edificiului central înalt de 56 m. Pe o dreaptă ajutătoare AB', la scară potrivită, în cazul nostru de 1 mm pe metru, s-au luat din punctul A următoarele lungimi: de 1,60 m pentru înălţimea liniei orizontului, 5 m pentru înălţimea parterului; 8 m pentru abscisa muchiei A faţă de punctul principal, luată din planul de situaţie; 17,50 m pentru laturile bazei patrate a construcţiei; 49 m pentru distanţa principală redusă la o pătrime: 196:4=49 m; şi 56 m pentru înălţimea totală a construcţiei. Prin paralele geometrice la dreapta $B'B$ s-au obţinut pe muchia verticală AB toate aceste dimensiuni la scara necunoscută a acestei muchii.

Ducînd prin punctul o linia orizontului pe care se vor fixa: punctul principal P la o abscisă egală cu segmentul Ap, precum şi punctele de distanţă reduse de patru ori, luînd segmentele $PD/4$ şi $PD'/4$ egale cu segmentul Ad, vom avea elementele perspective necesare pentru desenarea imaginii perspective a prismei cu procedeul construirii geometralului, fără simplificarea folosită în exemplul precedent.

Luînd în B unghiurile u din planul de situaţie şi dînd laturilor lui BL_1 lungimea segmentului Al şi segmentelor $l'-1$ o lungime egală cu o pătrime din verticalele l'/L_1, vom obţine la intersecţia dreptelor de capăt $l'P$ cu dreptele 1—D/4 şi 1—D'/4 punctele L ale laturilor BL ale bazei superioare a prismei, completată cu verticalele coborîte din punctele L.

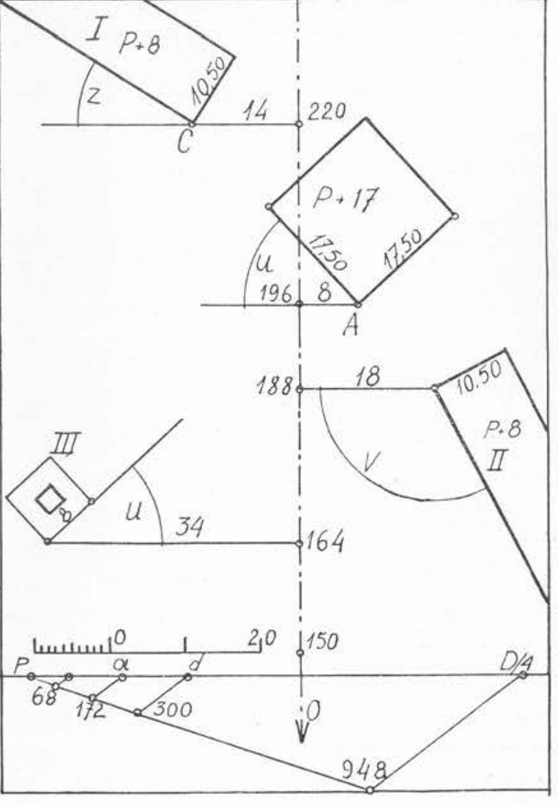
Pentru scara divergentă cu care se vor desena etajele pe o orizontală se vor lua segmentele Ao, oe şi segmentul eB care se va împărţi în 17 părţi egale, cu o scară divergentă obişnuită. Diagonale cuprinzînd 5 etaje dau prin punctele lor de intersecţie marginile verticale ale panourilor.

Cu construcţiile arătate mai sus s-au stabilit punctele de distanţă care vor sprijini în continuare determinarea imaginii perspective a celorlalte elemente ale compoziţiei, cum se arată mai jos pentru construcţia cea mai depărtată.

Pe dreapta ajutătoare (fig. 396 I) s-au luat la aceeaşi scară următoarele dimensiuni: 1,50 pentru linia orizontului — presupunînd că solul rămîne orizontal —; 5,00 m pentru parter, 10,50 m pentru adîncimea de trei travei a construcţiei; 14 m pentru patru travei obişnuite; tot 14 m (coincidenţă întîmplătoare) pentru abscisa muchiei C, luată din planul de situaţie; 29 m pentru înălţimea totală a prismei şi — neapărat — 55 m pentru adîncimea redusă de patru ori faţă de punctul de vedere a muchiei C citită pe planul de situaţie (220:4=55 m). Ducînd paralele geometrice la dreapta $dD/4$ obţinem aceste dimensiuni la scara muchiei şi nu mai este necesar să explicăm cum s-a folosit procedeul construirii geometralului (arcul unghiului z a fost luat din planul de situaţie) pentru a obţine imaginea acestei construcţii la depărtarea şi cu orientarea date de planul de situaţie.

În figură se pot urmări şi construcţiile cu ajutorul cărora s-au desenat imaginile perspective ale elementelor II şi III iar în partea de jos a figurii 396 A se arată cum s-au găsit dimensiunile imaginii perspective a unui turn înalt de 68 m situat la o depărtare de 3,792 m şi la o abscisă de 172 m faţă de raza vizuală principală pe un deal înalt de 300 m care se vede printre construcţii. (Pe dreapta ajutătoare dimensiunile au fost luate la scara de 0,5 mm pe metru).

Fig. 396. A—(392)



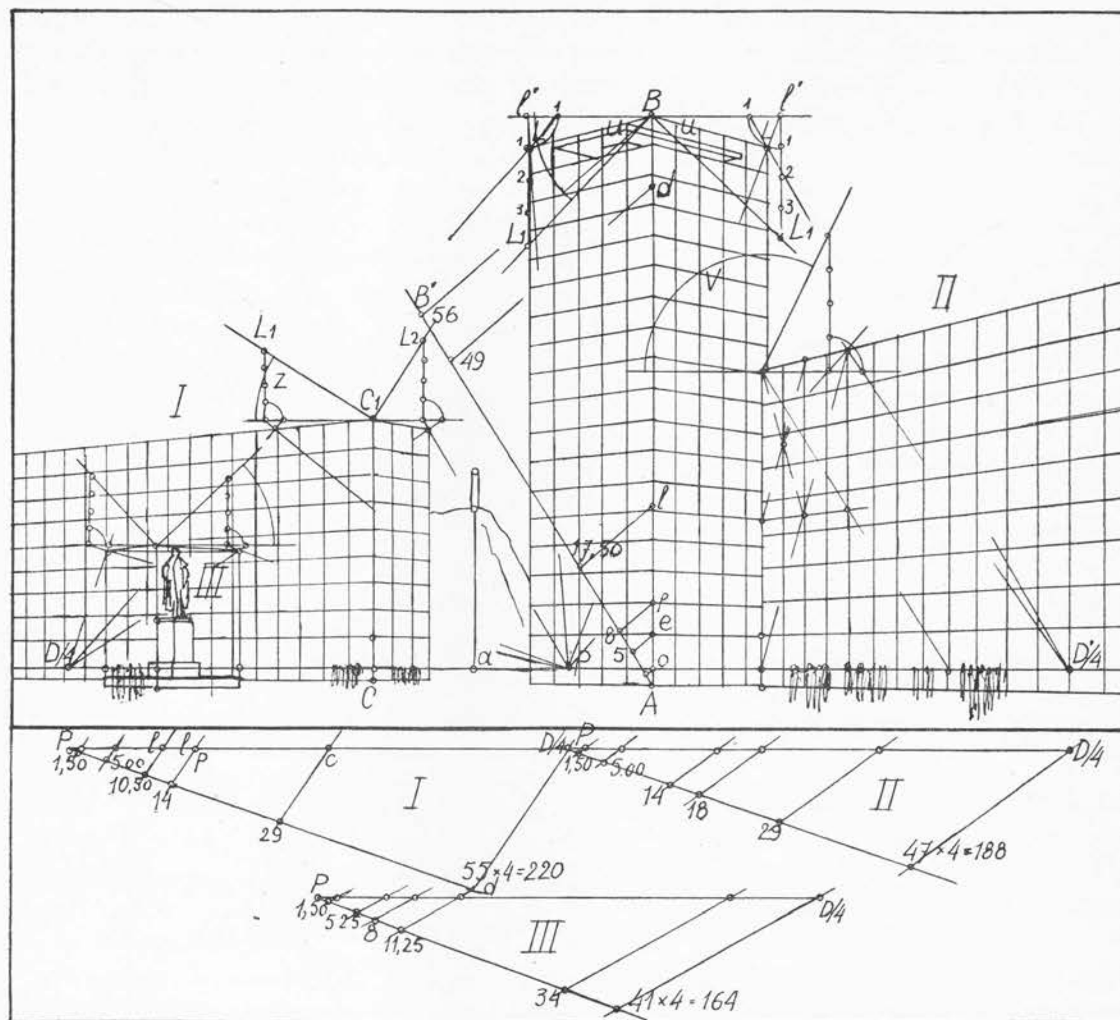


Fig. 396. B—(392)

393. — Procedeele de mai sus asigurînd o rapidă reprezentare a volumelor la orice depărtare, la orice nivel şi cu oricare orientare, pot fi folosite şi în compoziţiile urbanistice şi peisagiste, în special pe terene accidentate.

Din planul de situaţie (fig. 397) în care s-a fixat punctul de vedere *O* şi s-a desenat raza vizuală principală *Oo* se vor culege dintr-o dată toate datele necesare pentru fiecare edificiu în parte. În primul rînd se va măsura — redusă, în general, la o pătrime, cum s-a procedat în figura 397 — adîncimea, faţă de desenator, a planului frontal al acelui element care se va socoti mai util, de exemplu axul (fig. 345, monumentul sculptural de pe înălţime) sau muchia mai apropiată, pentru a putea afla pe cale grafică cum se arată în

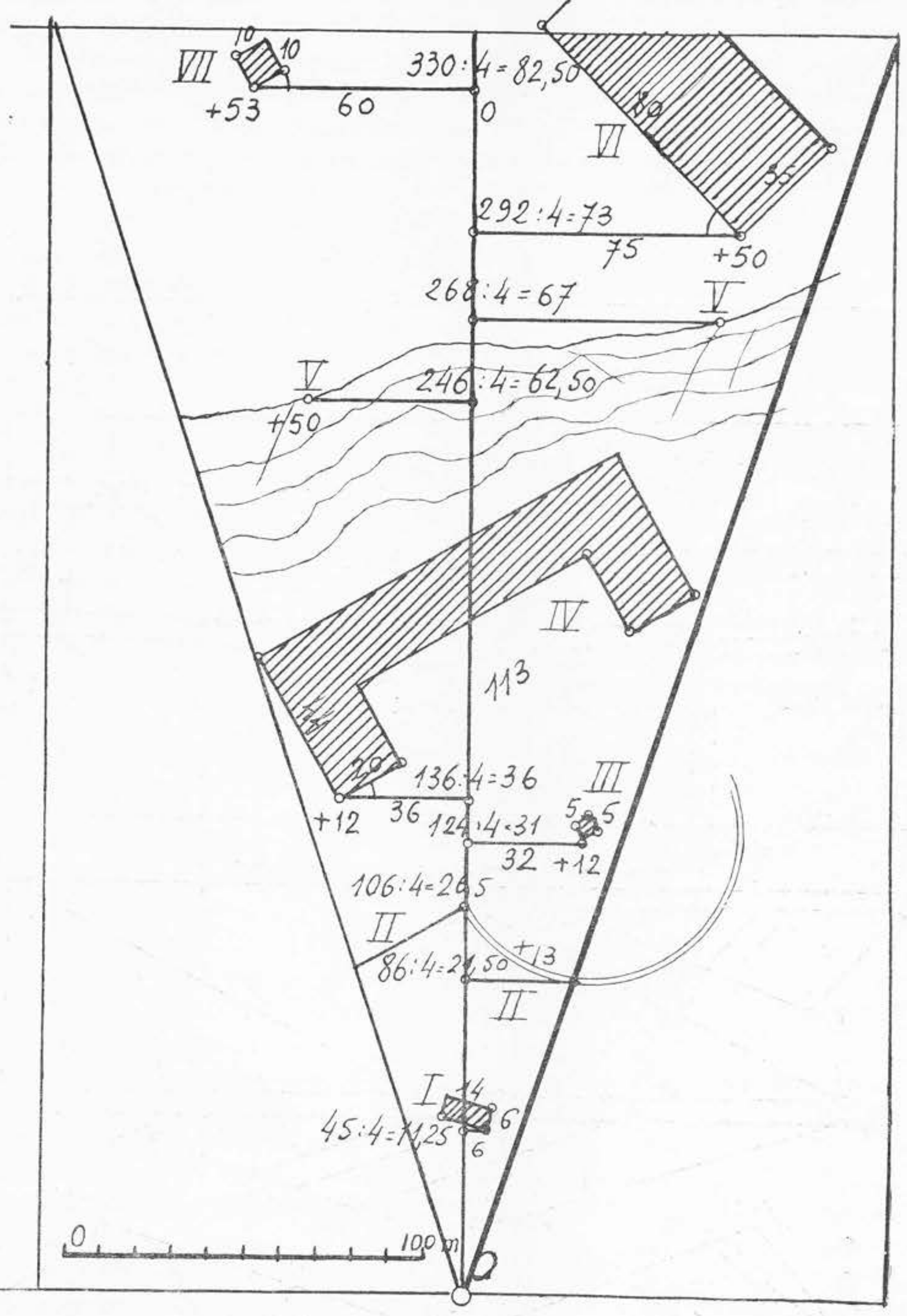

VII
10
10
+53
60
330:4=82,50
0
80
VI
55
292:4=73
75
+50
268:4=67
V
V
246:4=62,50
+50
IV
113
136:4=36
III
+12
36
124:4=31
5
5
32
+12
106:4=26,5
II
86:4=21,50
+13
II
I
14
6
45:4=11,25
6
0
100 m

Fig. 397. (393)

partea de jos a figurii 398 cu o dreaptă ajutătoare toate dimensiunile necesare la scara planului vertical respectiv:

abscisa spre stînga sau spre dreapta razei vizuale principale;

lărgimea și adîncimea și înălțimea construcției;

unghiul uneia din laturi cu planul frontal al desenatorului;

nivelul terenului dat de curbele de nivel sau cunoscute pe altă cale.

Fig. 398. (393)

În figura 398 dimensiunile, pe dreptele ajutătoare, au fost luate la scara de 1,5 mm pe metru, iar în imaginea perspectivă, pe linia orizontului, ca punct de plecare, fără nici o constrîngere, s-au așezat, simetric cu punctul principal P, punctele de distanță reduse $D/4$, avînd în vedere numai dimensiunea mai mare sau mai mică a imaginii dorite.

În figură se văd puținele linii cu ajutorul cărora, folosind procedeul construirii geometralului, s-au găsit în scurt timp și siluetele construcțiilor, fără a folosi punctele lor de fugă inaccesibile. Imaginea ne arată cu precizie măsura în care, pentru punctul de vedere ales, prima terasă retează partea inferioară a unei construcții proiectate și cum marginea dealului din planul mai depărtat ascunde parțial construcțiile proiectate pe platoul superior. Cu astfel de verificări, care răpesc un timp foarte scurt, proiectantul nu se va găsi în situația de a regreta prea tîrziu că nu a supraînălțat la timp elementele de siluetă ale unui ansamblu sau că nu a dat elementelor componente înălțimi corespunzătoare.

În perspectivă inversă

394. — În exemplele date mai sus problemele au fost puse în *perspectivă directă*, imaginea perspectivă reprezentînd verificarea după planuri date dintr-un punct de vedere dat a unui edificiu proiectat. Dar în arhitectură problema se poate pune și în perspectivă inversă, mai ales în lucrări în care intervin mai pregnant preocupări de decorație și de monumental care pot fi soluționate direct în perspectivă, proiectele urmînd a fi stabilite ulterior prin *restituire perspectivă*, luînd ca punct de plecare schița perspectivă a compoziției respective.

Rezolvarea satisfăcătoare a acestei operațiuni presupune un procedeu rapid de a verifica și corecta o primă schiță perspectivă astfel încît să se elimine acele mici erori inerente unui desen făcut din imaginație cu mîna liberă și un alt procedeu de a obține după imaginea perspectivă corectată o restituire perspectivă în care cotele de lățime, adîncime și înălțime, la scara dorită, să permită stabilirea proiecțiilor ortogonale ale compoziției.

Verificarea perspectivă a schiței. Pentru punerea la punct a unei schițe perspective se pot folosi rețelele perspective cu puncte de egală resecție de felul celor care — cu anumite precizări speciale — au fost propuse mai sus (223—230) pentru compozițiile picturale cu mai multe figuri și volume cu orientări și depărtări diferite, precum și în capitolul relativ la scenografie (346—347).

Pentru verificarea unei imagini perspective se va alege din rețelele perspective cu puncte de egală resecție aceia care va avea o orientare mai apropiată de liniile de fugă caracteristice ale desenului respectiv. Pe foaie de calc așezată pe rețea, mai întîi cu mîna liberă, apoi cu teul și cu echerul se va definitiva o imagine care să fie cît mai apropiată de prima schiță dar în care toate liniile vor avea o orientare corectă. În exemplul dat în figura 399 s-a folosit rețeaua ale cărei linii fac unghiuri de 30° și 60° cu planul neutru.

Chiar în cursul acestei definitivări, desenatorul, în afara corectei orientări a liniilor de fugă, va putea aduce unele modificări sau îmbunătățiri schiței sale. De exemplu, folosind punctul de fugă la 45° el constată că elementul vertical al compoziției sale nu este

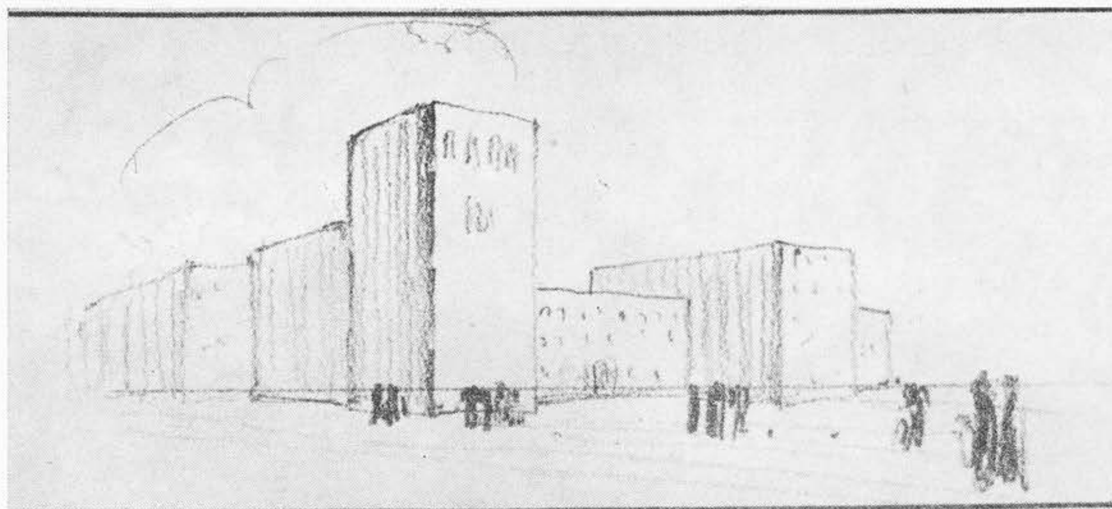


Fig. 399. A(394)

pe plan pătrat cum, poate, intenţiona. Va putea să scurteze latura mai lungă, să lungească latura mai scurtă, să le dea o lungime egală intermediară sau să încerce două variante, una pe plan pătrat, alta pe plan dreptunghiular. Folosind punctele de egală resecţie va putea face şi alte modificări, cum se va vedea mai jos.

Coborîrea planului perspectivă al schiţei. În imaginea perspectivă obţinută pe reţea, planul edificiului la o cotă foarte mică sub linia orizontului, nu se poate citi cu uşurinţă şi vom folosi unul din procedeele proprii perspectivei şi anume acela al coborîrii sau ridicării planului perspectiv (I, 303—306 fig. 332—334) care se realizează fără nici o greutate pe reţelele perspective.

Coborîm, nedeterminate ca lungime, verticalele compoziţiei, şi pe reţele desenăm la o cotă cît mai coborîtă, imaginea perspectivă a planului între verticalele respective, putînd desena şi dreptunghiul pe unghiul în care se înscrie.

Pornind de la aceste imagini perspective, putem trece la restituirea perspectivă a edificiului.

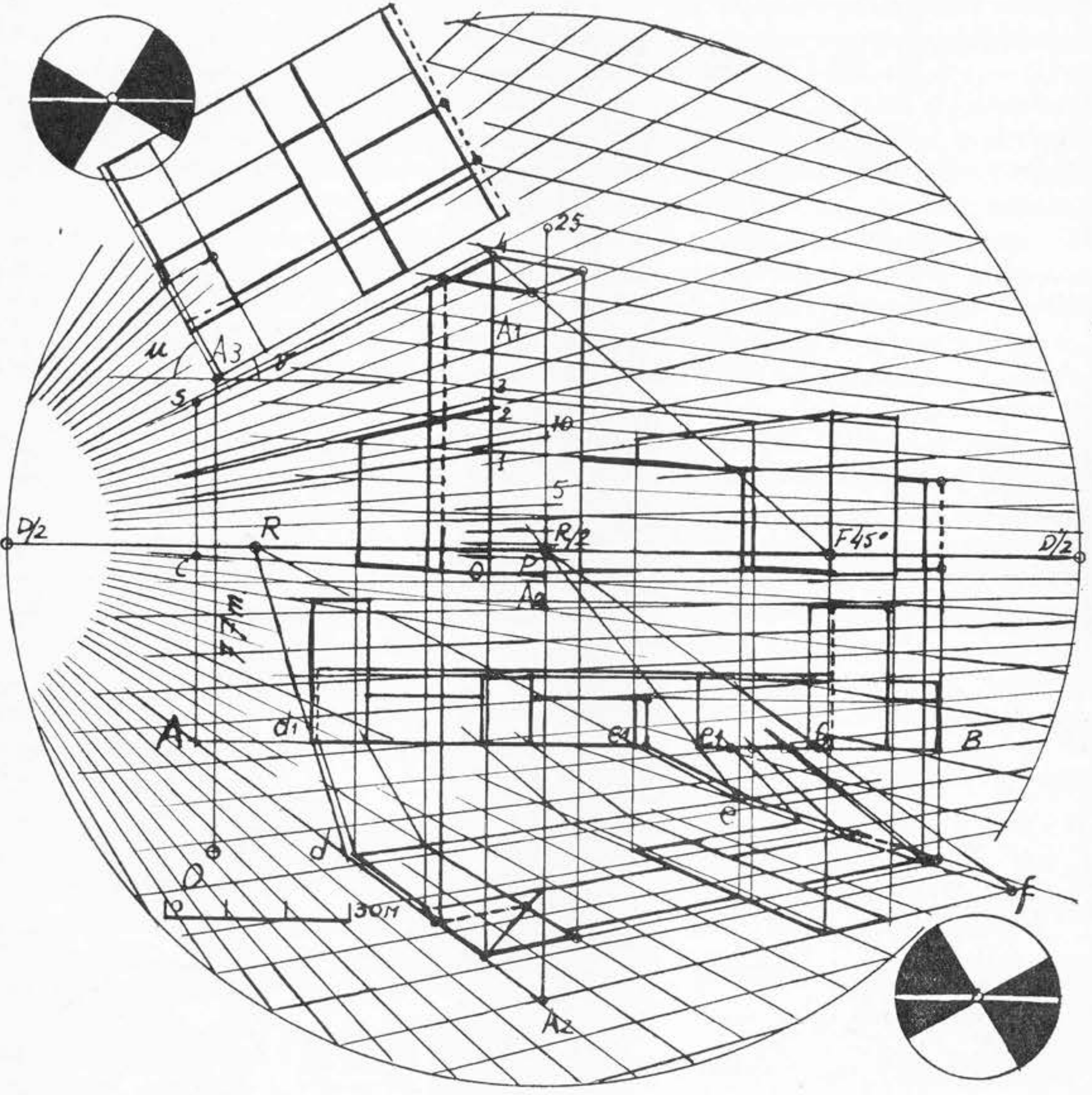
— *Restituirea perspectivă.* Prin construcţii obişnuite vom preciza, prin linii de fugă pe muchia A_1, mai apropiată, a edificiului, sau, eventual pe muchia A_2, mai apropiată, a prismei circumscrise edificiului, înălţimile diverse ale elementelor compoziţiei. În figura 399 în punctele 1, 2, 3 şi 4 s-au precizat înălţimile aripilor corpului central, aripei laterale, corpului central şi a elementului vertical.

Apreciem, ne dăm sau cunoaştem înălţimea reală a unuia din aceste elemente. În figura 399 s-a considerat că elementul vertical are o înălţime de 25 m, potrivit unui număr dat de etaje. Dar în cazul unui monument decorativ, desenatorul dorind ca lucrarea sa, atunci cînd va fi executată, să prezinte pentru privitor aceeaşi monumentalitate ca în schiţă, această înălţime s-ar obţine măsurînd-o în proporţia staturii medii a omului cum

s-a făcut în figura 399, pe verticala A_2 a prismei circumscrise. Presupunînd linia orizontului la o înălţime de circa 1,60 m s-a apreciat înălţimea unui metru care s-a repetat de 5 şi de 10 ori, ajungîndu-se la acelaşi rezultat.

Pentru a obţine planurile edificiului la o scară obişnuită, plimbăm o linie gradată, ţinută vertical, între liniile de fugă care trec prin punctele *O* şi 4, adică între liniile extreme ale înălţimii cunoscută de 25 m, şi o oprim în poziţia *sc* atunci cînd citim între aceste linii, la o scară obişnuită, aceeaşi cotă. În desenul original, nemicşorat tipografic

Fig. 399. B(394)



în figura 399, scara aleasă este de 1 mm pe metru. Se poate alege o scară cît de mare, potrivit planșetei pe care se lucrează. În cazul de față s-a ales o scară foarte mică pentru ca toate operațiunile de restituire perspectivă, — cu scopul de a fi urmărite cu mai mare ușurință,—să poată fi cuprinse în același desen.

În continuare, la intersecția verticală *sc* prelungită cu linia de fugă corespunzătoare a planului perspectiv coborît, adică în punctul *A* ducem o orizontală *AB*, nedeterminată ca lungime, care se află în același plan frontal cu verticala *cs* și prin urmare la aceeași scară aleasă de desenator (I 303 b fig. 333). Pe această orizontală, folosind punctele de egală resecție și anume *R* pentru lățimi și *R/2* pentru adîncimi vom determina toate lungimile necesare restituirii perspective. În acest scop vom prelungi toate lățimile pe latura *de* a dreptunghiului circumscris planului perspectiv și pe latura *ef* toate adîncimile. În punctele de intersecție ale orizontalei *AB* cu liniile care unesc punctele de pe aceste laturi cu punctele de egală resecție respective vom avea, la scara aleasă între d_1 și e_1, dimensiunile lățimilor și între e_1 și f_1 dimensiunile adîncimilor, dar acestea din urmă de două ori mai mici pentru că punctul corespunzător de egală resecție este redus la jumătate *R/2*. Aceste adîncimi vor trebui deci să fie dublate.

Cu înălțimile luate pe verticala *cs* cu lățimile și cu adîncimile dublate stabilite pe orizontala *AB* vom desena fațada principală și fațada laterală a compoziției, toate elementele fiind reprezentate la scara obișnuită care s-a ales în *cs*.

Cu aceleași elemente și la aceeași scară vom desena o dată cu dreptunghiul circumscris și planul construcției căruia, în figura 399, i s-a dat orientarea rețelei, luînd unghiurile *u* și *v* de 60° și 30° ca ale rețelei respective.

Vom completa planul notînd și punctul de vedere *O* de unde edificiul va apare privitorului sub înfățișarea din imaginea perspectivă și vom putea situa acest punct și pe planul de situație pentru a vedea dacă e posibil și prin urmare legat de realitate. În acest scop trebuie să cunoaștem abscisa punctului A_2 față de punctul principal, abscisă ce s-ar măsura la scara verticalei A_2, dacă n-ar coincide, ca în cazul nostru, din întîmplare, cu punctul principal, precum și adîncimea acestui punct. Aceasta se găsește măsurînd, la scara oarecare dar cunoscută a verticalei A_2, distanța principală redusă la jumătate *PD/2* de 38,50 m și dublînd-o ($38{,}50 \times 2 = 77$ m).

De aci înainte, în timpul studiului de punere la punct a proiectului, toate modificările ce vor interveni în planurile ortogonale, cum ar fi, de exemplu, în fațadă, alungirea aripei drepte pentru a fi egală cu aripa stîngă, în perspectivă directă, plecînd de la elevație, cu punctul de egală resecție *R*, se desenează în planul perspectiv această alungire, de unde printr-o verticală (care din întîmplare în figură coincide cu o muchie a fațadei laterale) se aduce în imaginea perspectivă, care în felul acesta va continua să sprijine pînă la sfîrșit definitivarea compoziției.

Este evident că planul și elevațiile, eventual la o scară mai mare, pot fi desenate pe alte foi de hîrtie. Gruparea în fig. 399 a fost făcută pentru ca operațiunile să poată fi urmărite cu mai mare ușurință.

395. — Pentru a nu stînjeni întru nimic desenul creator al arhitectului, în exemplul de mai sus, rețeaua și mărimea desenului de pe rețea au respectat orientarea, mărimea și

spontaneitatea primei schiţe, astfel că punctul de vedere presupus O ar putea să nu corespundă realităţii pe planul de situaţie.

Dar preocupaţi de efectul plastic pe care compoziţia va trebui să-l producă dintr-un anumit punct de vedere stabilit pe planul de situaţie, deci de la o anumită depărtare şi sub o anumită orientare pe teren, ne putem constrînge ca să transpunem prima schiţă pe acea reţea a cărei orientare corespunde cu situaţia de la faţa locului şi să dăm verticalei mai înalte a compoziţiei nu o înălţime întîmplătoare ci aceea care corespunde depărtării de la care va fi văzută. (Mărimea metrului se capătă, după cum ştim, împărţind cu o dreaptă ajutătoare lungimea $D/2-D'/2$ în atîtea părţi egale cîţi metri are distanţa principală.) În felul acesta imaginea perspectivă obţinută, reţinînd tot ce este valabil în prima schiţă, va reprezenta edificiul sau monumentul văzut exact de la depărtarea stabilită pe planul de situaţie şi cu orientarea corespunzătoare.

În exemplul dat mai sus, reţeaua perspectivă, cu linii dese, a sprijinit în perspectivă inversă corectarea unei perspective desenate din imaginaţie, cu mîna liberă. Dar în atelierele de proiectare reţelele perspective anume concepute pot fi un sprijin şi în perspectivă directă. În două, trei formate diferite, mijlocii, mari şi foarte mari, pe foi de hîrtie destul de mari ca să cuprindă măcar unul din cele două puncte de fugă, în cercul lor de viziune clară ar putea avea o reţea extrem de rară numai pentru a da o imagine vie a orientării lor şi să comporte numai precizarea punctelor de înfigere a acelor teului perspectiv (407) pentru direcţia în care punctul de fugă ar fi eventual inaccesibil, nu în cuprinsul limitat al cîmpului vizual ci pe planşetele de format mare. Esenţial ar fi ca desenatorul să găsească în ele elementele perspective gata stabilite fără a sta să le caute de fiecare dată şi anume: pe lîngă punctul principal, punctele de distanţă reduse la jumătate, indicaţie pentru imediata precizare a scării perspective, mai ales punctele de egală resecţie — de preferinţă întregi — şi punctul de fugă la 45°. Evident că ar fi preferabil ca seria reţelelor să fie de 13 permiţînd un număr de 24 orientări diferind cu 3°45′ una de alta. Alături de scările divergente de diferite formate (I 364—371, fig. 406—408) reţelele perspective cu puncte de egală resecţie pot constitui un preţios instrument de lucru în atelierele de proiectare.

Procedeul cercurilor concentrice

396. — Dintre procedeele care permit desenatorului ca pe acelaşi traseu să dea unui volum de dimensiuni cunoscute un număr cît de mare de diferite orientări, din care să aleagă aceea care răspunde mai bine viziunii sale plastice, ar putea fi folosit în lucrările de arhitectură procedeul cercurilor concentrice, fie că planul construcţiei se înscrie într-un pătrat (I, 477—484, fig. 534—539) fie că se înscrie într-un dreptunghi (I, 485—487, fig. 540—544). După cum se ştie raza cercului mare este egală cu diagonala pătratului sau a dreptunghiului iar raza mică cu jumătatea laturei pătratului sau a laturii mici a dreptunghiului dat.

În căutarea orientării în care edificiul va prezenta înfăţişarea cea mai echilibrată, edificiul va pivota pe axul care trece prin punctul de intersecţie al diagonalelor bazei

Fig. 400. (396)

Fig. 401. (396)

prismei circumscrise. Distanța de la care va fi privit va fi în concordanță cu planul de situație. Un aspect satisfăcător se obține dacă dimensiunea cea mai mare intră într-un unghi de 18° în înălțime și de 36° în lățime.

În afară de distanța principală, care în figura 400 a fost luată de 88 m, adică de două ori mai mare decît diametrul cercului mare (sau de 66 m de la latura frontală mai apropiată a pătratului în care acest cerc este înscris) trebuie să cunoaștem și următoarele date: raza cercului mic (9 m) înălțimile edificiului (17 m și 25 m, precum și cota punctului de vedere (1,70).

Cunoscînd aceste date (fig. 401) vom lua lungimea *RS* a laturei mai apropiate a pătratului în care cercul mare este înscris, potrivit formatului mai mare sau mai mic pe care vrem să-l dăm imaginii perspective, iar pentru a obține intersecții cît mai bune vom da o înălțime cît mai mare verticalei *So'*. Pe o dreaptă ajutătoare *Rd* vom lua la o scară potrivită, în cazul nostru de 2,5 mm pe metru, toate datele cunoscute mai sus (1,70 m, 9 m, 16,50 – adică a patra parte din 66 m, – 17 m, 25 m și 44 m) pentru ca prin paralele geometrice la dreapta *Sd* (verticală în cazul de față) să le obținem la scara planului frontal al laturei *RS*.

Pe linia orizontului vom lua segmentul *PD/4* de 16,50 m (vezi

mai sus) și cu ajutorul acestui punct de distanță vom desena pătratele în care vom înscrie cu procedeele cunoscute, cu opt puncte și opt tangente, imaginea perspectivă a celor două cercuri (I, 177 fig. 226 și 217, fig. 258). În continuare, pe verticala So' vom preciza înălțimile edificiului cu care vom întocmi scara înălțimilor.

Cu ajutorul celor două cercuri, pe foi de calc succesiv suprapuse, vom da, după cum știm, orice orientare bazei superioare a prismei circumscrise edificiului (I, 485—487, fig. 540—544). Vom da laturii AB, cu capetele pe cercul mare și cu mijlocul tangent cercului mic, orientarea dorită și cu ajutorul diametrelor BXC și AXD obținem celelalte două colțuri ale dreptunghiului.

Cu scări divergente tip (I, 367—371 fig. 406—408) sau cu scări divergente anume întocmite (I 584—586, fig. 637—639) vom înscrie planul perspectiv al edificiului în dreptunghiul ce-i este circumscris. Pentru această operațiune trebuie să cunoaștem punctele de mijloc m ale laturilor dreptunghiului. Aceste puncte se determină cu diagonalele fețelor laterale ale prismei, de preferință considerate numai pînă la linia orizontului (fig. 401).

Urmează să desenăm imaginea perspectivă a edificiului cu ajutorul scării înălțimilor, problemă cunoscută (I, 253—256, fig. 281—285).

Pe aceleași cercuri și cu aceeași scară a înălțimilor, fără a mai face vreo nouă construcție, vom da orice altă orientare imaginii perspective, schimbînd orientarea dreptei AB. Din imaginile obținute pe această cale se va definitiva aceea care înfățișează aspectul cel mai armonios al părților componente ale edificiului.

Imaginea perspectivă a interioarelor

397. — În cuprinsul acestui capitol nu s-a socotit necesar să se expună și probleme relative la imaginea perspectivă a interioarelor arhitecturale întrucît atît în prima parte a acestei lucrări cît și în capitolele precedente cititorul le găsește rezolvate cu numeroase procedee și exemplificări, în perspectivă directă sau inversă pentru o orientare frontală sau pe unghi.

Astfel în prima parte, în afară de unele probleme relative la linia orizontului (I, 63, fig. 93—98 și 65, fig. 102) la distanța principală (I, 78, fig. 112—125) de măsurare a adîncimilor în perspectivă directă sau inversă (I, 184, fig. 235; 188—191, fig. 242—243; 229—234, fig. 271) s-a arătat folosirea rețelelor de patrate orientate frontal pentru imaginea perspectivă a interioarelor orientate frontal (I, 427—435, fig. 488—490) sau pe unghi (I, 436—440, fig. 491—495) atît în perspectivă directă cît și în perspectivă inversă. Un subcapitol indică unele procedee pentru imaginea perspectivă a pardoselelor (457—463, fig. 516—519) iar altul pentru imaginea perspectivă a treptelor ascendente sau descendente, frontale sau pe unghi, cu una sau mai multe rampe (589—595, fig. 641—649).

Volumul de față de asemenea cuprinde numeroase exemple de perspective de interior cum sînt acelea în care se folosesc, pentru interioare orientate pe unghi, rețelele perspective cu puncte de egală resecție pe tablou vertical (223—231, fig. 224—229 și 234—236) sau pe tablouri înclinate spre adîncul spațiului în jos (fig. 256 și 275) sau în sus (fig. 259, 272

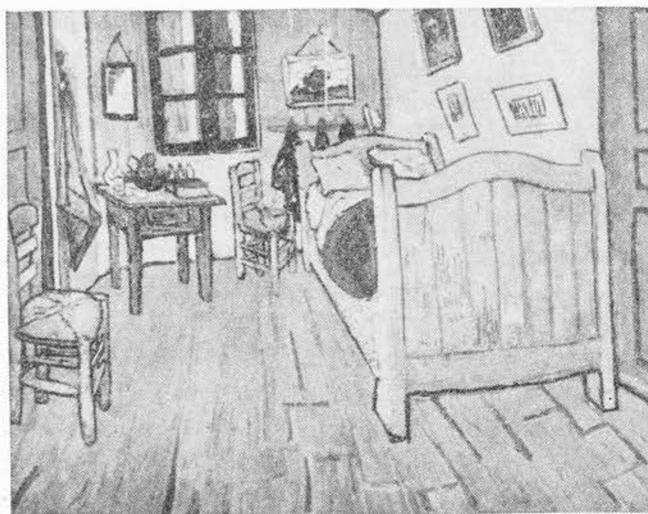
şi 275). În capitolul relativ la picturi monumentale se va putea studia imaginea perspectivă a diferitelor feluri de bolţi pe tablou vertical (fig. 303, 308, 313, 314, 317, 321 şi 322) sau pe tablou orizontal (fig. 287—289). În altă parte se dă şi un exemplu de boltă pe tablou înclinat în jos spre adîncul spaţiului (fig. 258 şi 260).

Aci vom insista numai asupra *anamorfozelor* atît de frecvente în perspectivele interioarelor arhitecturale în care cuprindem în mod, s-ar putea spune, obligator elemente prea apropiate de punctul de vedere. Acesta, tot în mod obligator, pentru a respecta situaţia reală dată de planuri —, nu poate fi depărtat.

Într-adevăr, (I, 428, fig. 481—482) ştim că tangenta orizontală a cercului de viziune clară se găseşte pe planul obiectelor la o adîncime de două ori mai mare decît cota punctului de vedere deci pentru un desenator în picioare aproximativ la 3 m. Dar dacă în acest cerc înscriem cadrul dreptunghiular al imaginii perspective (I, 428, 434, fig. 488) imaginea inferioară a acestui cadru se va găsi la o adîncime mai mare să zicem de 6 m pentru a putea cuprinde imaginea perspectivă a unei încăperi mai largi de exemplu de 6 m. Este clar că în această situaţie dacă încăperea respectivă are o adîncime de 6 m tabloul care răspunde cîmpului de viziune clară a desenatorului, nu va cuprinde nici un centimetru din planşeul ei ci numai peretele ei din fund (în figura la care ne referim — I 488 — încăperea are o adîncime de 14 m dintre care tabloul cuprinde numai cei 8 metri mai depărtaţi de desenator. Situaţia nu se ameliorează foarte mult dacă presupunem că privim încăperea printr-o largă deschidere. Imagini mai corespunzătoare se obţin în perspectivele în care încăperea orientată pe unghi, e privită printr-o deschidere laterală (fig. 190—191 şi 124—125).

O soluţie comodă dar nelegată de realitate şi după noi inexpresivă, de exemplu într-un album de prezentare a diferitelor tipuri de mobilier, poate prezenta interioarele de proporţii reduse, sau elementele mai apropiate ale interioarelor mai vaste, considerînd suprimat unul din pereţii încăperii respective ca într-un decor de teatru.

Fig. 402. (397, 399) Van Gogh: Camera pictorului din Arles



Dar cum se arată mai departe în alineatul relativ la anamorfoze (399) considerăm că mai ales în timpul studiului arhitecturii unui interior, anamorfozele rezultate dintr-un traseu exact, privite prin orificiul unui ecran aşezat la mica distanţă principală corespunzătoare, constituie un bun instrument de lucru, expresiv şi legat de realitate. Oricine se poate convinge de realismul elocvent al anamorfozelor privind, de exemplu, de la o foarte mică

depărtare interiorul camerei din Arles a lui Van Gogh (fig. 402). Pentru fixarea ocularului se va considera punctul principal în axul vertical al tabloului și deasupra primului ochi al ferestrei, iar distanța principală cît două treimi din lărgimea tabloului. Nu vedem de ce ilustrațiile de carte în care anamorfozele ar fi justificate n-ar fi însoțite de indicația depărtării de la care trebuiesc privite pentru a avea maxima lor expresivitate, legată de realitate.

Trasarea umbrelor în imaginile perspective de arhitectură

398. — În privința umbrelor vom atrage atenția că cele obișnuite în proiectele de arhitectură, care dau razelor luminoase înclinarea constantă a diagonalei unui cub orientat frontal, nu sînt expresive în perspectivă. Aceste umbre denumite la 45° sprijină efectiv desenul creator al arhitectului în proiecții ortogonale. Ele îl ajută să aprecieze și să exprime plastic adîncimile, deci a treia dimensiune a unei elevații, fără a fi obligați să le căutăm în proiecția ei orizontală sau să exprime înălțimile în proiecția orizontală fără a fi obligați să le căutăm în elevația corespunzătoare. Dar nu acestea vor fi umbrele ce vor juca la diferitele ore ale zilei pe fațada unei arhitecturi construite. Efectele plastice ale acestui joc pot fi cunoscute, prevăzute și deci dirijate de arhitect în perspectivă directă, cum se arată mai jos.

— *În perspectivă inversă*, se va trasa din imaginație umbra a cărui efect plastic pare mai fericit, purtată de unul din elementele compoziției pe sol și pe construcție, și cu ajutorul acesteia (fig. 75) se va determina imaginea perspectivă a soarelui și a proiecției ei pe linia orizontului. În continuare umbrele proprii și purtate ale celorlalte elemente se vor trasa potrivit indicațiilor date în capitolul relativ la umbre și, în special în aliniatele relative la umbrele corpurilor geometrice (62—87). Dacă imaginile perspective ale soarelui vor fi inaccesibile (amîndouă sau, eventual, numai una din ele) se vor întocmi rețele corespunzătoare (33—34) sau se va folosi teul perspector (406).

— *În perspectivă directă*. La fața locului, în punctul de vedere corespunzător celui ales pe planul de situație al proiectului respectiv, față de raza vizuală principală orientată după același plan, se vor culege datele necesare adică lungimea și unghiul umbrei purtate de un jalon de o lungime dată la ora sau la orele dorite. În imaginea perspectivă a proiectului, folosind elementele perspective ale acesteia, se va desena în perspectivă directă, în condițiile cunoscute (23) umbra purtată de imaginea perspectivă a unei verticale de lungimea jalonului ales. Pe această cale vom determina imaginile corespunzătoare ale soarelui și a proiecției ei pe linia orizontului pentru a desena umbrele diferitelor elemente ale proiectului reprezentate în imaginea perspectivă respectivă. Dacă imaginile perspective ale soarelui vor fi inaccesibile (amîndouă sau numai una din ele) se va proceda, după cum știm, cum s-a arătat mai sus pentru umbrele determinate în perspectivă inversă.

Problema anamorfozelor

399. — Nu ne vom ocupa aici de anamorfozele de felul celei din celebrul tablou al ambasadorilor de Holbein (fig. 403) în care un oval aplecat și foarte alungit din primul plan reprezintă un craniu numai dacă îl privim pieziș și din imediata vecinătate a pînzei, — anamorfoze care sub de-



Fig. 403. (399) H o l b e i n: Ambasadorii

numirea de perspective curioase, au fost la modă altă dată. — Vom vorbi de acele perspective arhitecturale care prezintă anamorfoze adică descreșteri și deformări perspective exagerate din cauză că punctul de vedere fiind prea apropiat de subiect, desenul cuprinde mai mult decît intră în cîmpul de viziune clară a privitorului, depășind posibilitățile fiziologice ale privirii ochilor umani (I, 73 și schema figurii 108, I 325 fig. 355—356; fig. 404—406).

Dacă imaginea perspectivă, corectă, prezintă anamorfoze pentru simplul motiv că desenatorul a luat un punct de vedere prea apropiat numai pentru a avea pe planșetă ambele puncte de fugă, atunci imaginea poate fi numită o *perspectivă urîtă.*

Dar dacă punctul de vedere este prea apropiat pentru că situația la fața locului nu permite să-l depărtăm cît ar trebui pentru ca întregul subiect să intre în cîmpul de viziune clară al privitorului, atunci imaginea perspectivă, corectă, și cu vădite anamorfoze nu este o perspectivă urîtă ci un foarte bun instrument de lucru, de îndată ce prin orificiul unui ecran, o privim de la depărtarea corespunzătoare.

Așa se întîmplă în piețe a căror întindere nu e în raport cu înălțimea edificiilor care o înconjoară, dar care joacă un rol important în silueta generală a orașului sau mai cu seamă în vederile interioare în care arătăm din pereți și bolți sau tavane mai mult decît intră în cîmpul nostru normal de viziune clară (fig. 299. Interiorul catedralei din Senlis de Bonnington, fig. 404 Panteonul din Roma, fig. 405 sala semicirculară din vechea Universitate din Moscova).

Dar toate anamorfozele, atît de supărătoare, dispar cu totul și remarcăm imediat realismul imaginii cînd o privim cu un singur ochi printr-un orificiu făcut într-un carton fixat paralel cu tabloul, exact la depărtarea punctului de vedere de planul tabloului și avînd orificiul pe perpendiculara dusă din punctul principal. Privind-o în aceste condiții de viziune reală, privitorul și mai ales specialistul poate analiza cu cea mai mare precizie aspectul pe care îl va avea proiectul său cînd va fi realizat și cînd va fi privit de la mica depărtare reală. El poate judeca dacă raporturile dintre părțile componente sînt juste, dacă sînt nepotriviri de scară între elementele decorative ale bolții, față de celelalte elemente ale compoziției. Imaginea foarte legată de realitate, privită în felul acesta capătă

chiar puţin din relieful vederilor stereoscopice şi constituie unul din mijloacele cele mai sigure de a prevedea efectul plastic al unei construcţii proiectate.

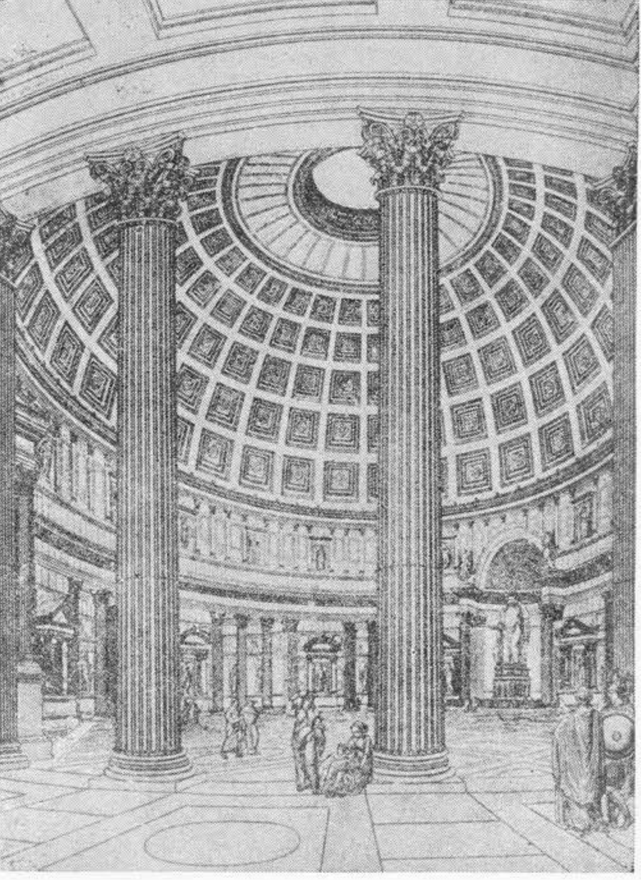


Fig. 404. (274, 292, 399) Panteonul din Roma

Astfel, în vederea perspectivă a sălii semicirculare din vechea Universitate din Moscova par şocante: descreşterea prea bruscă a coloanelor din primul plan, deformările exagerate ale ornamentelor bolţii, anamorfoza supărătoare a capitelului din stînga imaginii. Toate aceste deformări dispar îndată ce imaginea este privită prin ocularul aşezat la justa lui depărtare (de 98 mm în figura 405 ale cărei mici dimensiuni sînt cele pe care le permite formatul redus al lucrării de faţă) iar sala semicirculară pare a se roti în spaţiu. Ne aflăm situaţi efectiv în încăperea respectivă şi o vedem dintr-un punct de vedere real, putînd judeca efectul plastic al celui mai mic detaliu.

Perspectivele corecte şi exacte cuprinzînd anamorfoze ar putea fi expuse nu numai pentru specialişti dar şi pentru marele public în dispozitive speciale, cu lumină adecvată şi în posibilitatea de a apropia sau depărta ocularul după distanţa principală a fiecărei perspective expuse.

Cu puncte de vedere prea apropiate de subiect se pot obţine imagini perspective armonioase şi plăcute dacă pe tabloul plan proiecţia conică a imaginii perspective se determină presupunînd că tabloul ar fi sferic, adică presupunîndu-l rotunjit şi în sens vertical, pentru înălţimi şi în sens orizontal pentru lărgimi. Imaginile obţinute pe această cale (fig. 406) înlătură disproporţiile şi anamorfozele, dar pentru privitorul obişnuit sînt mai puţin expresive şi reliefate iar pentru specialist mult mai puţin concludente decît cele privite prin ocular[1].

---

[1] I. Koroev şi M. Fedorov, *Arhitectura şi particularităţile percepţiei vizuale*, Moscova, 1954, din care au fost luate figurile 405 şi 406

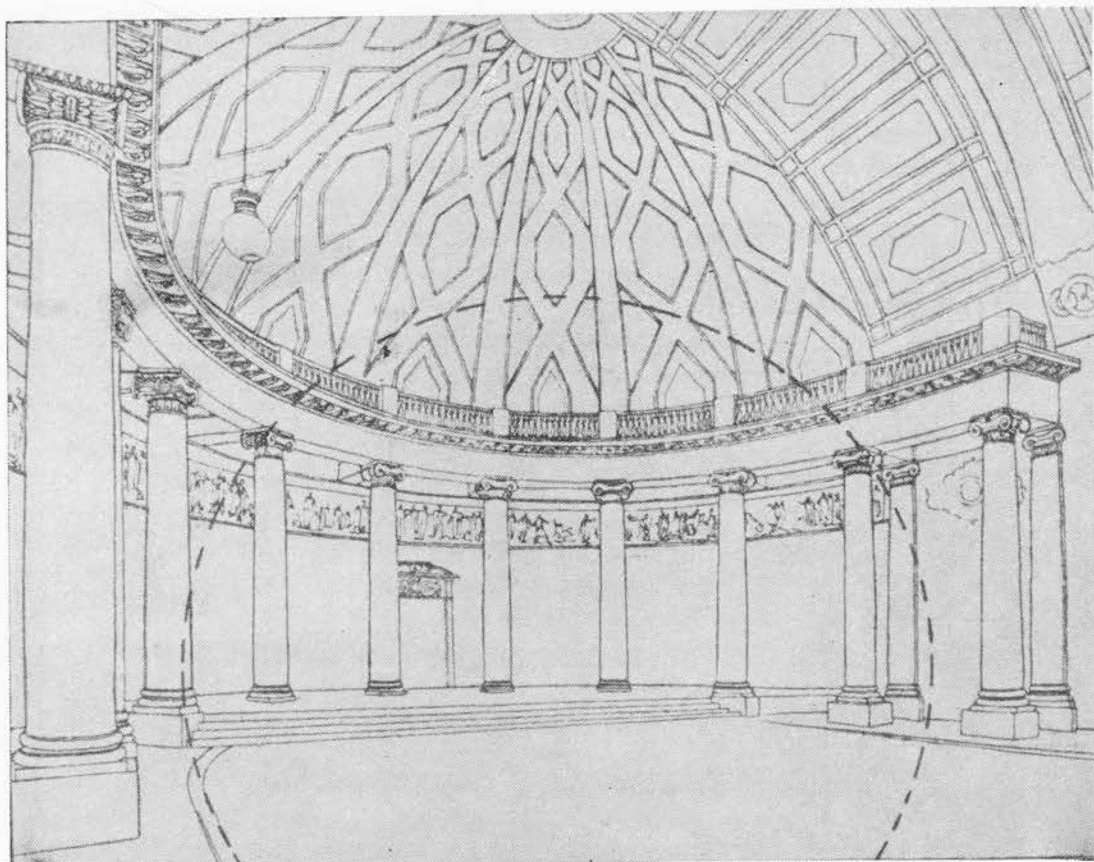


Fig. 405. (399) Perspectiva sălii semicirculare din vechea clădire a Universității din Moscova

Folosirea documentării fotografice

400. — În principiu perfecția obiectivului aparatului fotografic face dintr-o fotografie cea mai exactă imagine perspectivă și prin restituire perspectivă putem afla adevăratele dimensiuni ale monumentului fotografiat, în vederea întocmirii planurilor ortogonale adică a releveului care de altfel nici nu se poate face pe altă cale, dacă monumentul respectiv a fost distrus între timp.

Problema nu prezintă nici o dificultate cînd avem clișeul sau copia lui cu marginile neretezate, cînd cunoaștem distanța focală adică distanța principală cu care a fost obținut, și cînd cunoaștem mărimea exactă a unuia din elementele cuprinse în fotografie. În acest caz elementele perspective necesare unei restituiri se determină cu ușurință.

Punctul principal se va găsi la intersecția diagonalelor fotografiei.

Linia orizontului va trece prin punctul principal numai dacă clișeul era perfect vertical cînd s-a luat imaginea.

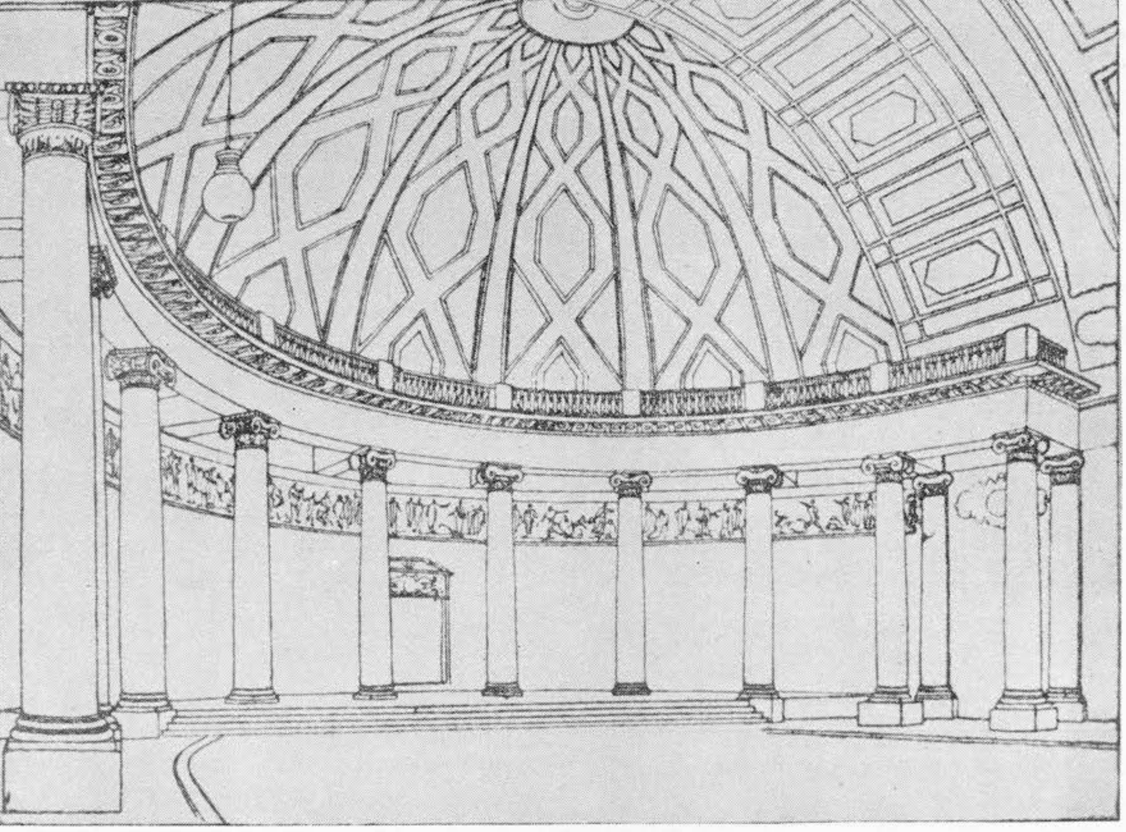


Fig. 406. (399) Perspectiva sălii semicirculare din vechea clădire a Universității din Moscova

Distanța principală va fi egală cu distanța focală respectivă a aparatului fotografic.

Scara perspectivă se va întocmi folosind elementul din fotografie a cărei mărime ne este cunoscută.

Cu aceste elemente se va putea face restituirea perspectivă, măsurîndu-se lungimile orizontalelor oarecare cu punctele lor corespunzătoare de egală resecție care știm cum se determină în perspectivă inversă (I 222—226, fig. 263—265).

— În imaginile obținute cînd clișeul nu e vertical, verticalele din spațiu apar înclinate și anume îndreptîndu-se către un punct de fugă aerian cînd clișeul este un plan frontal descendent spre adîncul spațiului și privește părțile superioare ale unui monument sau îndreptîndu-se către un punct de fugă terestru cînd clișeul este un plan frontal ascendent spre adîncul spațiului și privește de sus părțile inferioare ale monumentului.

Și în cazul acesta, cunoscînd distanța focală, adică distanța principală a tabloului, elementele perspective necesare restituirii se vor determina cu ușurință, determinînd după cum știm (253) punctele corespunzătoare de egală resecție pentru măsurarea lungimilor verticalelor din spațiu.

— Cînd nu cunoaştem distanţa focală şi cînd nu ştim dacă marginile copiei — cum se întîmplă foarte adesea — n-au fost retezate, elementele perspective ale unei fotografii sînt mai greu de determinat plecînd de la elementele date de imagine şi care trebuiesc folosite uneori cu multă ingeniozitate. Vom da un singur exemplu. Vom presupune că în fotografia în care imaginile verticalelor din spaţiu nu sînt înclinate, s-au putut repera două unghiuri care considerăm că în spaţiu sînt cu siguranţă drepte şi ale căror imagini sînt bine precizate.

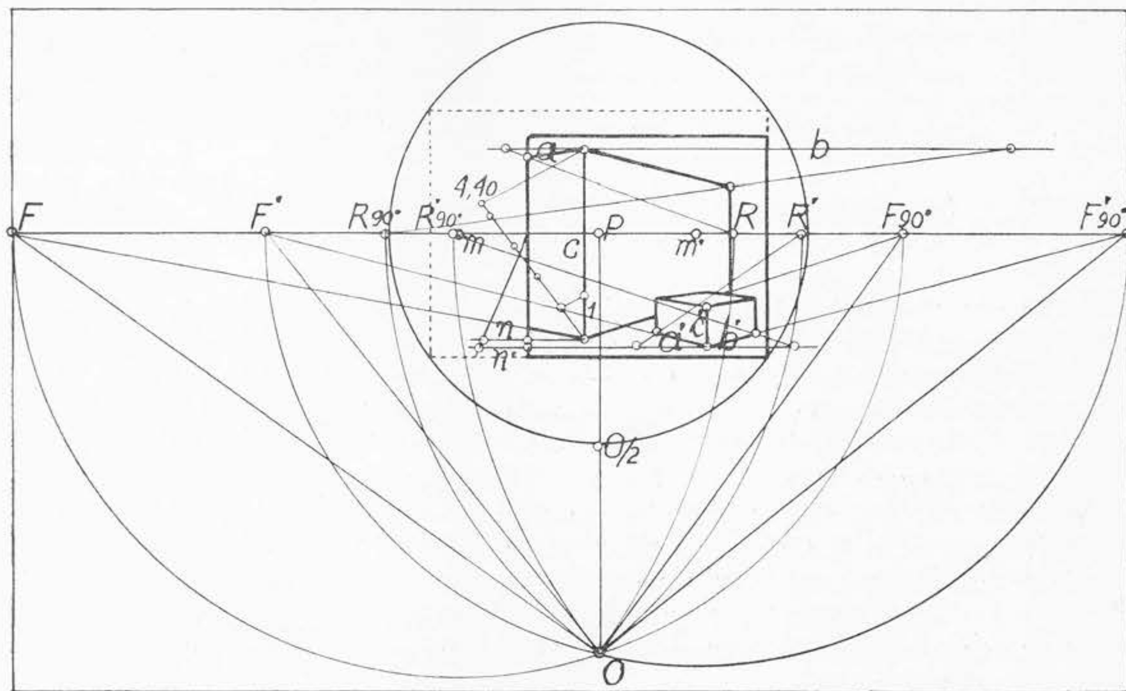
Linia orizonului, evident, nu pune nici o problemă (I 131—134, fig. 176—184). Prelungind pînă la această linie laturile unghiurilor drepte date vom determina punctele lor de fugă F şi $F_{90°}$ precum şi F′ şi $F'_{90°}$. Din mijlocul m şi m′ dintre aceste puncte de fugă ca centru vom descrie două semicercuri al căror punct de intersecţie *O* va fi punctul de vedere pentru care ambele unghiuri sînt drepte.

Punctul principal se va găsi pe raza vizuală principală *OP* iar

Distanţa principală va fi lungimea acestei raze vizuale.

Cu raza *PO*/*2* descriem cercul teoretic al viziunii clare care poate fi mai mic decît puterea de cuprindere a obiectivului aparatului fotografic. Acest cerc sau acela a cărui rază uneşte punctul principal cu colţul cel mai depărtat al copiei fotografice ne arată cît de mult a fost retezată aceasta faţă de clişeul original.

Fig. 407. 400)



Exemplul de mai sus justifică propunerea ca, în toate arhivele documentare referitoare la monumente, copiile fotografice — poate mai puţin prezentabile — pentru a fi un bun instrument de lucru, să nu aibă marginile retezate.

În figură se arată cum, în continuare s-au determinat cu arce de cerc punctele de egală resecţie (I, 225, fig. 264) cum au fost utilizate pentru determinarea lungimii laturilor unghiurilor drepte (I, 227, fig. 266) şi cum, pentru măsurarea acestora, cu o dreaptă ajutătoare — cunoscînd lungimea unei verticale s-a determinat mărimea unui metru (I, 147—148 fig. 201) pentru a întocmi, în afara tabloului scara perspectivă necesară (I, 154, fig. 210) operaţiuni bine cunoscute din prima parte a acestei lucrări.

În cadrul acestei lucrări nu credem că e cazul să dăm o extindere mai mare acestor probleme de metrofotografie pentru care se vor putea consulta lucrări de specialitate. Am adăuga numai că, în privinţa vechilor noastre monumente de arhitectură civilă, monastică sau religioasă, tasările fundaţiilor, înclinarea zidurilor, lăsarea largilor streaşini, disimetria uneori voită a acoperişurilor, neregularităţile traseelor iniţiale etc. sînt de natură a ne face să privim cu oarecare rezerve exactitatea absolută a restituirilor perspective, chiar cînd sînt făcute cu multă trudă.

Teul perspector cu trei ramuri

401. — Pentru a duce cu uşurinţă orizontale oarecare cu puncte de fugă inaccesibile în afara procedeelor cunoscute (I. 327—347, fig. 358—378) în imaginile perspective ale compoziţiilor arhitecturale, cu numeroase profile, se poate folosi şi teul perspector cu trei ramuri. Două din ramuri lunecă sprijinindu-se pe ace cu gămălie înfipte în planşetă în timp ce ramura a treia ia pe tot parcursul direcţia orizontalei respective cu punct de fugă inaccesibil.

Teul perspector se poate confecţiona fie cu ramurile fixe, din lemn, carton sau hîrtie foarte groasă, fie cu ramurile mobile din trei lamele de lemn suprapuse şi care se pot fixa în poziţia dorită cu ajutorul unui şurub.

Teul cu ramurile fixe se aplică bine pe planşetă asigurînd un desen exact dar traseul pentru determinarea punctelor în care se fixează acele cu gămălie este mai complicat. Dacă folosim teul cu ramurile mobile vom avea grijă ca să desenăm pe marginea ramurei care se aplică pe planşetă iar nu a uneia din ramurile suprapuse pentru care acele cu gămălie vor fi mai adînc înfipte în planşetă ca să le asigure un bun sprijin.

Teul cu ramurile fixe

402. — Fie m un punct — (fig. 408 şi 409) cît mai apropiat de marginea planşetei — luat pe orizontala oarecare dată AB, cu punct de fugă inaccesibil. Luăm în n simetricul punctului m faţă de linia orizontului, ducem din m perpendiculara ms pe orizontala oarecare dată şi unim punctele n şi s.

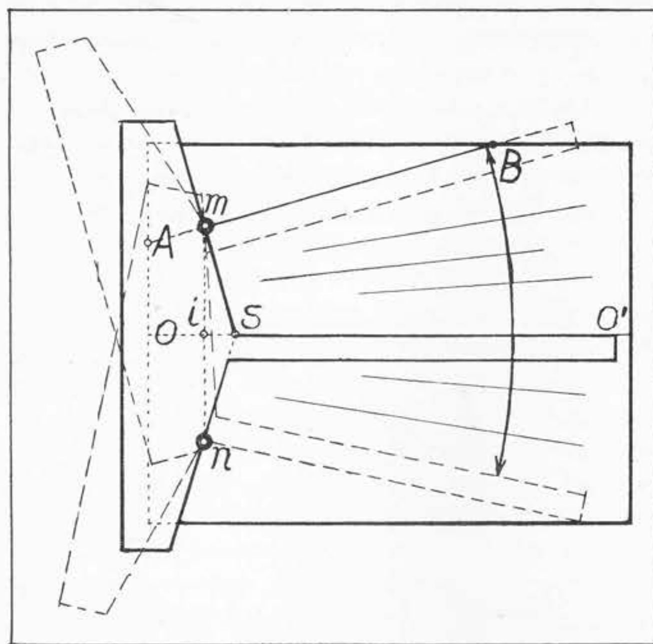
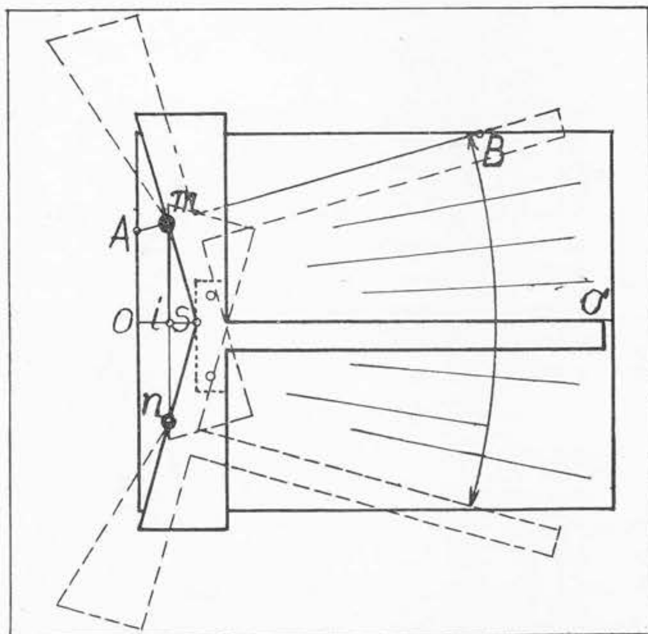


Fig. 408. (401, 402)

Fig. 409. (401)



După ce s-a dublat lungimea dreptelor *sm* şi *sn*, se decupează în carton forma arătată fie în figura 408, fie în figura 409 obţinîndu-se un teu al cărui capăt este frînt în două ramuri spre interior în figura 408 şi spre exterior în figura 409. Dacă facem să lunece acest teu sprijinind mereu ramurile frînte pe două ace cu gămălie înfipte vertical şi adînc în planşetă în punctele *m* şi *n*, marginea ramurei a treia, în diferitele poziţii pe care le va lua, va converge mereu către punctul de fugă inaccesibil *F* al orizontalei oarecare date după cum se arată în figura 410.

Unghiurile *Fms* şi *Fns* fiind drepte se înscriu în cercul care trece prin punctele *F*, *m*, *s* şi *n* iar bisectoarea *sF* a unghiului *msn* dintre ramurile frînte ale teului şi care prelungeşte marginea ramurei a treia, trece prin punctul de fugă *F* al orizontalei oarecare date.

Întrucît în cursul lunecării teului, unghiul *msn* rămîne neschimbat, vîrful acestui unghi se va situa în permanenţă pe arcul *mstn* al cercului iar bisectoarea lui adică ramura a treia a teului, prelungită, va trece mereu prin punctul de fugă *F* care este mijlocul arcului *mFn* cuprins între laturile unghiului *mtn* ale ramurilor frînte ale teului.

Teul din figura 409 cu acele spre exterior are un cîmp mai mare decît cel din figura 408 cu acele spre interior, şi partea lui

frîntă se poate aplica pe capul unui teu obişnuit. De altfel capul frînt al acestui teu se poate fixa cu mare uşurinţă şi la un teu reglabil (fig. 412) dar în acest caz lama teului nu se va mai aplica pe planşetă în tot lungul ei, şi lucrarea va fi mai anevoioasă.

Deşi teul perspector descris mai sus are ramurile frînte fixe, el se poate folosi — dacă ştim cum trebuie fixate acele în planşetă — pentru toate orizontalele oarecare, indiferent de locul mai apropiat sau mai depărtat al punctelor lor respective de fugă.

403. — *Folosirea teului perspector cu ramurile fixe pentru orice orizontală oarecare.*

a) Punctele *m* şi *n* în care vom fixa acele faţă de linia orizontului pentru o orizontală oarecare dată *AB* cu un unghi mai mic decît al orizontalei pentru care a fost construit teul cu ramurile fixe, se determină procedînd după cum urmează:

Dintr-un punct *a* (cît mai apropiat de marginea planşetei) ducem o perpendiculară *as* pe dreapta dată, pînă la linia orizontului (fig. 411 I).

Aşezăm teul în punctul *s* şi desenăm, nedeterminate ca lungime, ramurile frînte.

Aşezăm teul în punctul *a* şi desenăm ramurile teului pentru a căpăta în *m* unul din punctele căutate. Punctul *n* se ia

Fig. 411. (403, 405)

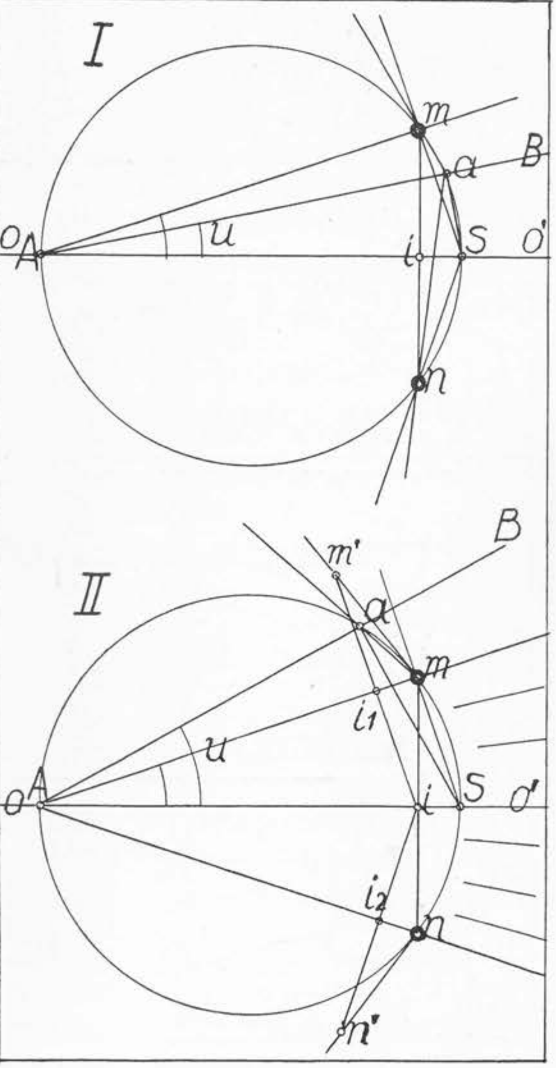
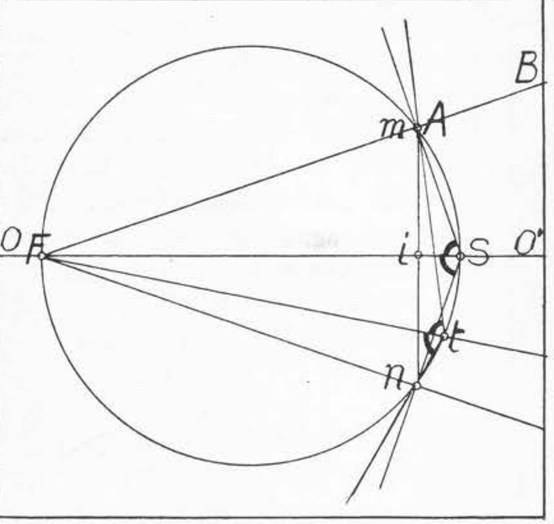


Fig. 410. (402)



simetric față de linia orizontului și — dacă s-a desenat exact — trebuie să coincidă cu punctul de intersecție al dreptelor *an* și *sn*.

b) Construcțiile se execută ca mai sus și dacă unghiul orizontalei oarecare date e mai mare față de linia orizontului decît al orizontalei pentru care a fost construit teul (fig. 411 II). Dar ramura frîntă a teului așezat în *a* pe orizontala oarecare dată, trebuie prelungită pentru ca să întretaie în *m* ramura teului așezat pe linia orizontului în *s*. După ce s-a luat în *n* simetricul punctului *m* față de linia orizontului, înainte de a se începe desenul, cu construcția arătată mai jos (405), se vor determina pozițiile succesive ale acelor în punctele *m'* și *n'*, pentru a putea mări cîmpul teului prea limitat numai între punctele *m* și *n*.

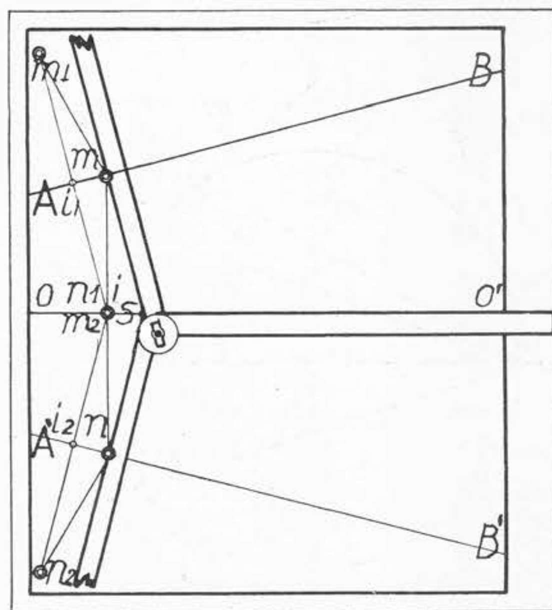
S-au dat explicațiile de mai sus pentru că acest teu cu ramurile fixe se poate confecționa cu ușurință din carton, dar teul cu ramurile mobile confecționat din lamele de lemn se mînuiește cu mai mare ușurință.

Teul cu ramurile mobile

404. — Dintr-un punct *m* (fig. 412) (cît mai apropiat de marginea planșetei) ducem o perpendiculară *ms* pe orizontala oarecare dată *AB* și o perpendiculară pe linia orizontului pentru a lua — față de aceasta — în *n* simetricul punctului *m*. Unim punctele *s* și *n*.

Vom înfige acele în punctele *m* și *n*, vom așeza ramurile teului în lungul dreptelor *ms*, *so'* și *sn* și vom strînge șurubul care le va fixa în această poziție. Prin lunecarea ramurilor frînte pe acele respective, ramura a treia se va îndrepta în permanență spre punctul de fugă inaccesibil al orizontalei oarecare dată *AB*.

Fig. 412. (404, 405)



Pentru ca între acele fixate în punctele *m* și *n* să avem un cîmp cît mai mare, este bine ca orizontala oarecare folosită pentru determinarea lor să fie cît mai depărtată de linia orizontului *oo'*, iar ramurile frînte ale teului să aibă o lungime care să depășească segmentul *mn* (se confecționează teuri cu ramurile de 1,10 m).

Astfel, în figura 413 dacă orizontala oarecare dată ar fi *ab*, atunci pe două verticale cît mai depărtate între ele, luînd segmentele *aA* și *bB* egale cu segmentele *ao* și bo_1 am obține în *AB* orizontala mai depărtată cu care s-ar determina punctele *m* și *n* pentru fixarea acelor.

Dacă planşeta n-ar fi destul de mare ca să cuprindă dreapta AB s-ar lua deasupra dreptei ab segmentele ae şi bf egale cu jumătatea ac şi bd a segmentelor ao şi bo_1 şi s-ar obţine în ef orizontala mai depărtată cu care s-ar determina punctele m_1 şi n_1 pentru fixarea acelor.

În sfîrşit, în compoziţiile în care linia orizontului s-ar afla în partea inferioară a planşetei $rstu$ iar punctele n sau n_1 ar fi inaccesibile, acele s-ar fixa în punctele n_2 şi m_2 obţinute cu orizontalele ef şi $c'd'$ cum se vede în aceeaşi figură.

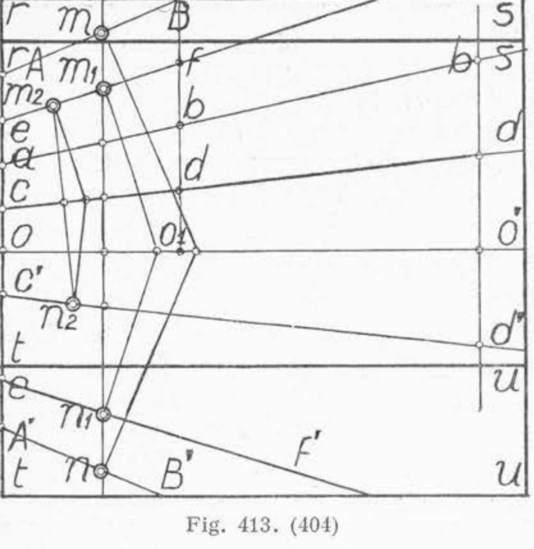


Fig. 413. (404)

Potrivit formatului planşetei, a locului ocupat de orizontala dată, a lungimii lamelor teului folosit, se vor putea ivi diferite probleme care se vor rezolva de la caz la caz în lumina celor expuse mai sus.

405. — *Schimbara acelor* pentru mărirea cîmpului teului perspector. Pentru a desena orizontale oarecare deasupra dreptei AB şi dedesubtul dreptei $A'B'$(fig. 412.) vom determina punctele m_1 şi n_1 sau m_2 n_2 pentru mutarea acelor luînd în m_1 simetricul punctului n_1 faţă de orizontala oarecare AB sau luînd în n_2 simetricul punctului m_2 faţă de orizontala oarecare $A'B'$. În acelaşi fel în figura 411 au fost determinate punctele m' şi n' faţă de orizontalele oarecare Am şi An pentru mărirea cîmpului teului perspector.

Cu teul perspector se pot trasa umbrele cînd una sau ambele imagini ale izvorului luminii sînt inaccesibile. El poate interveni şi cînd, pentru desenarea imaginii perspective a unei compoziţii, se folosesc reţelele perspective cu puncte de egală resecţie.

Trasarea umbrelor cu teul perspector.

406. — S-a arătat în capitolul respectiv cum se pot construi reţele perspective pentru trasarea umbrelor cînd una sau ambele imagini perspective ale izvorului luminii sînt inaccesibile şi cum pentru asigurarea unui traseu exact reţeaua trebuie să fie cît mai deasă şi prin aceasta supărătoare. Se poate evita acest neajuns folosind teul perspector de îndată ce s-au determinat numai două din liniile reţelei depărtate una de alta. Ele vor sprijini determinarea punctelor în care se vor înfige acele de sprijin a ramurilor frînte ale teului perspector aşa cum se arată în figura 414.

În această figură cu procedeul pe care l-am denumit general (38) s-au trasat numai două umbre BA' şi DC' purtate de două verticale AB şi CD ale compoziţiei. Atît direcţia umbrelor purtate cît şi lungimea lor se îndreaptă către puncte de fugă inaccesibile. Trasîndu-le cu teul perspector reţelele vor deveni inutile.

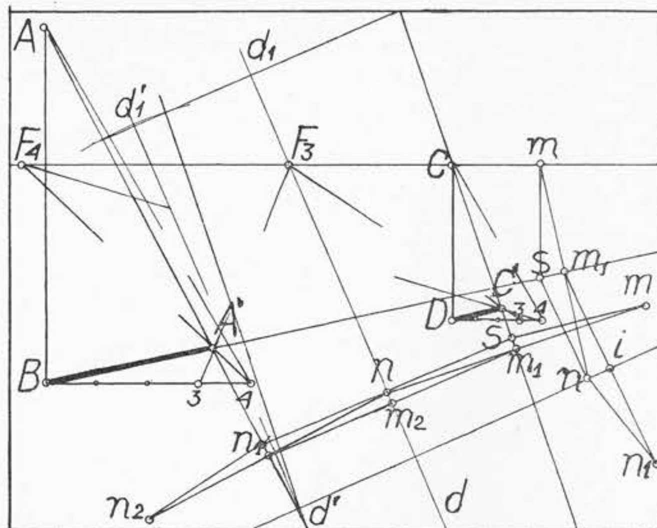
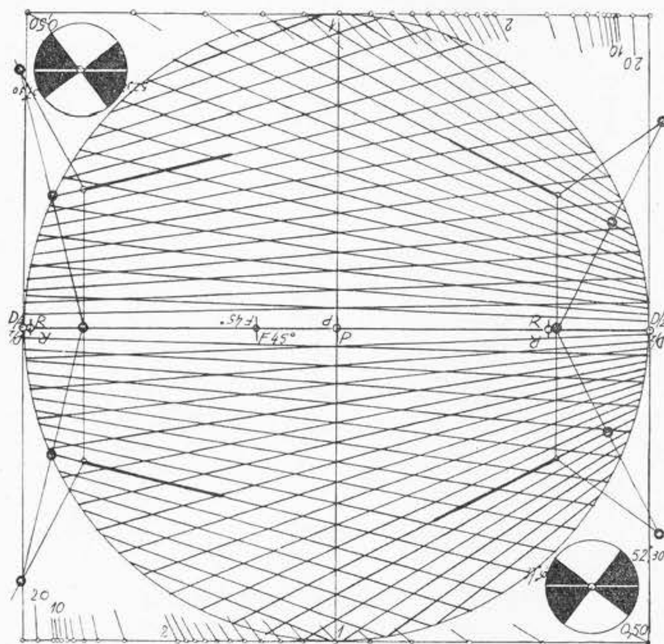


Fig. 414. (406)

Fig. 415. (407)



Pentru direcţia umbrelor, în afara liniei orizontului nu ne e necesară decît direcţia unei singure umbre, a umbrei BA' pe care o prelungim pe toată întinderea desenului pentru a determina punctele m şi n în care se vor înfige acele. Din punctul m luat în marginea desenului pe linia orizontului coborîm o verticală ms şi ducem o perpendiculară mm_1 pe direcţia prelungită a umbrei BA', pentru a lua în n simetricul punctului m. Ramurile frînte ale teului vor lua direcţiile sm şi sn iar ramura a treia direcţia sB. În figură se arată şi cum, pentru a mări cîmpul teului, dacă va fi necesar, se vor muta acele în punctele m_1 şi n_1, cum s-a explicat mai sus.

Pentru desenarea lungimii umbrelor purtate determinarea punctelor în care se vor înfige acele se va face folosind razele AA' şi CC' ale ambelor umbre din figură. Acestea fiind prea depărtate vor da puncte inaccesibile pentru înfigerea acelor. Vom construi bisectoarea dd_1 a unghiului pe care îl fac aceste raze (şi care numai din întîmplare trece prin punctul $F3$) aşa cum se arată în figură. Dintr-un punct n de pe această bisectoare vom duce două perpendiculare ns (perpendiculară pe bisectoare) şi nm_1 (perpendiculară pe raza CC', prelungită) pe care vom lua în m simetricul punctului n. Ramurile frînte ale teului, sprijinite pe acele înfipte în punctele n şi m, vor lua direcţiile ms

şi sn şi ramura a treia direcţia $sC'C$. În figură se arată şi cum se măreşte cîmpul teului mutînd succesiv acele în punctele m_1n_1 şi m_2n_2 care s-au determinat în acelaşi fel. Lucrarea va fi uşurată dacă se vor folosi două teuri perspectoare: unul pentru direcţia umbrelor şi altul pentru determinarea lungimilor umbrelor purtate.

Folosirea teului perspector pe reţelele perspective cu puncte de egală resecţie.

407. — Pentru diferitele orientări din spaţiu ale obiectului propus, desenatorul va găsi în seria de reţele perspective posibilitatea de a determina cu mare uşurinţă punctele m şi n pentru înfigerea acelor precum şi direcţiile celor trei ramuri ale teului perspector (fig. 415).

De fapt reţelele care s-ar întocmi anume pentru sprijinirea folosirii teului perspector ar cuprinde în afară de linia orizontului, de punctul principal, de punctele de distanţă reduse, de scara perspectivă şi, eventual, de reperele de adîncime, numai elementele caracteristice diferitelor orientări, adică punctele de egală resecţie şi punctul de fugă la 45° iar din reţeaua propriu-zisă numai acele cîteva linii necesare pentru orientarea ramurilor teului. Evident că, folosind la maximum lungimea ramurilor frînte ale teului de care se dispune, punctele de înfigere a acelor vor fi cît mai depărtate pentru a cuprinde în cîmpul lor, eventual, întregul desen.



Fig. 416. (409) Prin fuzionare. După o litografie de Henri de Toulouse-Lautrec

IMAGINILE STEREOSCOPICE

408. — Imaginile stereoscopice ne sînt cunoscute: (I 38, fig. 54, 56, 76) s-a arătat utilitatea lor didactică dar nu s-a explicat cum se pot întocmi.

După scopul urmărit ele pot fi concepute în perspectivă sau în proiecții oblice (I 21—26, fig. 37—43) și pot fi tipărite în două culori (I, fig. 76) sau într-o singură culoare (I, fig. 56) dar în timp ce primele vor putea avea un format cît de mare, unele din cele monocrome vor trebui să aibă, după cum se arată mai jos, un format limitat de posibilitățile fiziologice ale viziunii umane.

IMAGINI PERSPECTIVE STEREOSCOPICE

409. — Urmează să examinăm condițiile în care se pot construi pe planul tabloului cele două imagini perspective corespunzătoare celor două puncte de vedere ale viziunii binoculare pentru a obține, privindu-le, o singură imagine stereoscopică, adică în relief.

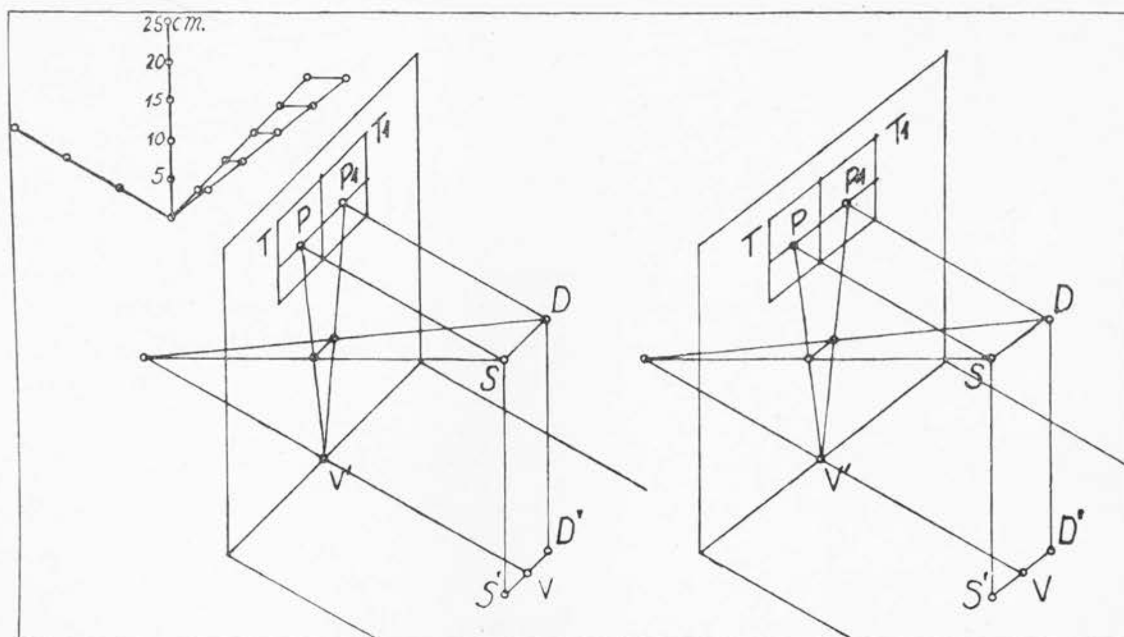


Fig. 417. (409, 411, 412, 413, 414) Prin fuzionare

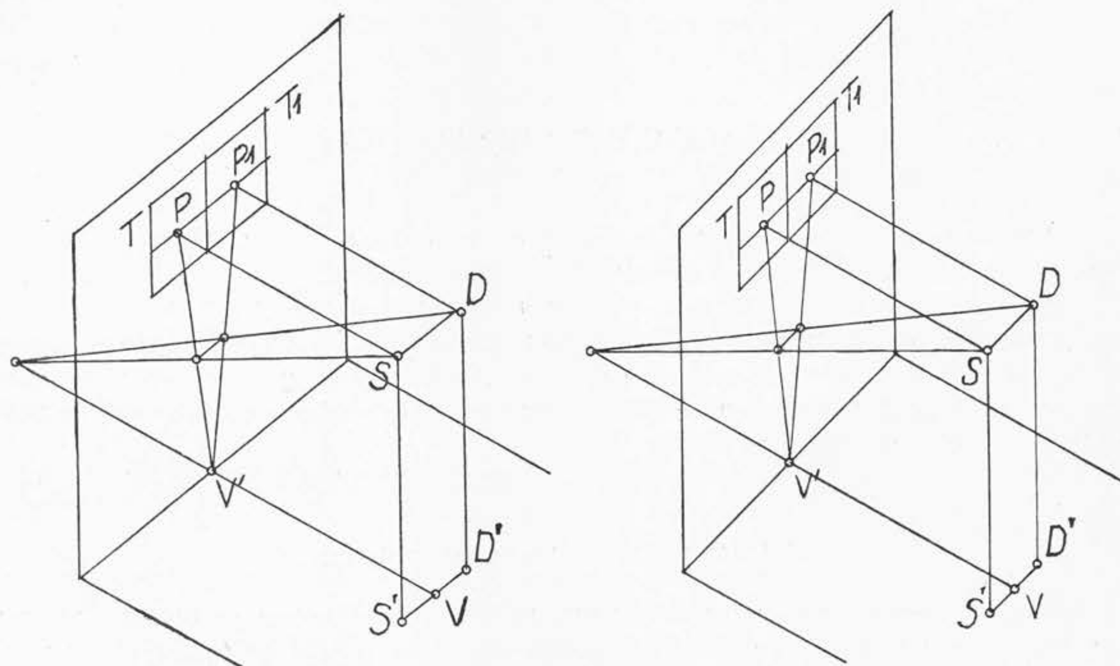


Fig. 418. (409, 411, 412, 413, 414) Prin deschiderea unui ecran

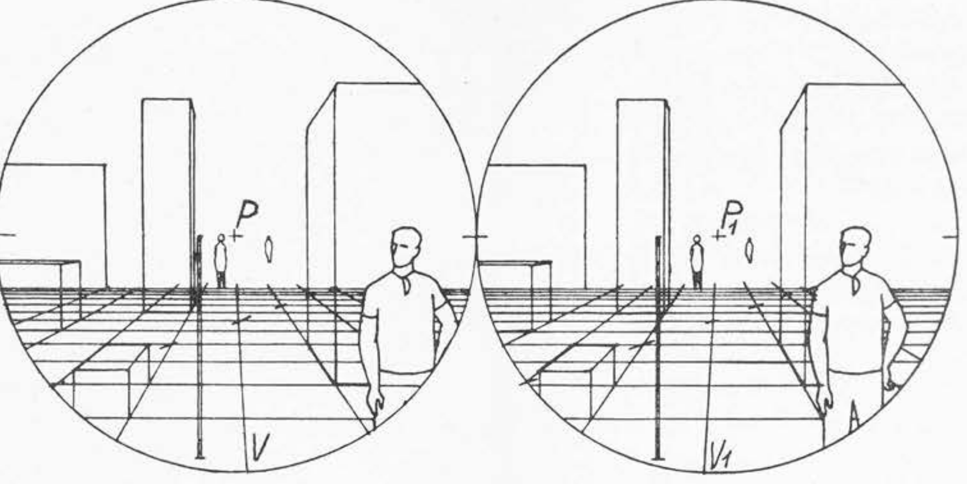


Fig. 419. (409) Prin fuzionare

Pentru aceasta este suficient să știm că diferențele dintre cele două imagini decurg numai din faptul că în aceste tablouri, alăturate sau suprapuse, imaginea perspectivă a urmei, pe planul tabloului, a planului vizual principal vertical nu este o dreaptă verticală ci o dreaptă ușor înclinată, cum ne arată proiecția axonometrică alăturată (I, 21–26 fig. 37–43) prezentată în imagine stereoscopică (fig. 417 și 418).

S-au reprezentat centrele pupilelor și anume a celei stîngi în S și a celei drepte în D, proiectate pe planul obiectelor în S' și D' iar în VV′ urma pe acest plan, a planului

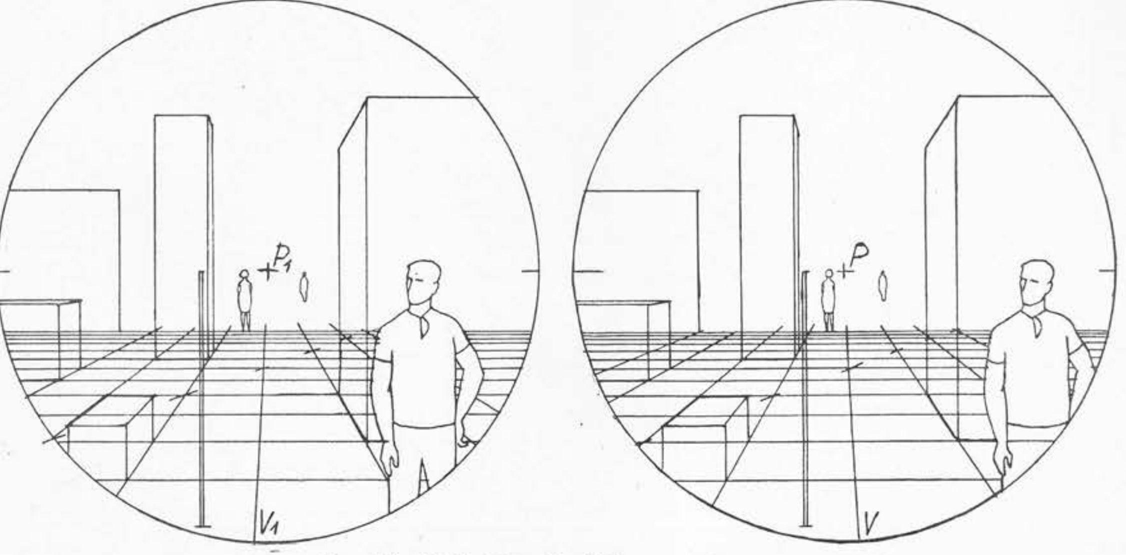


Fig. 420 (409) Prin deschiderea unui ecran

vizual principal vertical, care, împărțind în două părți egale segmentul $S'D'$ trece și prin punctul de vedere unic al perspectivei liniare. Razele vizuale SP și DP_1, paralele cu această urmă, la intersecția lor P și P_1 cu cele două tablouri T și T_1 precizează punctele respective de fugă ale urmelor VP și VP_1 ale planului vizual principal vertical, urme care sînt prin urmare oblice și converg către un punct V' de pe urma celor două tablouri pe planul obiectelor.

Unghiul $PV'P_1$ poate varia într-o mică măsură după abscisa mai mare sau mai mică dintre cei doi ochi, dar mai ales după cota mai mare sau mai mică a liniei orizontului față de planul obiectelor. În figurile 417 și 418 acest unghi ne apare mare, pentru că, în mod demonstrativ, linia orizontului PP_1 s-a luat numai la circa 37 cm deasupra planului obiectelor. Dar în realitate acest unghi este foarte mic: el are numai 2°16′ dacă punctele de vedere au o abscisă medie de 63 mm și se află la o cotă de 1,65 deasupra planului obiectelor, așa cum se vede în figurile 419 și 420. În aceste figuri urma PV a planului principal vertical ar trebui să facă, spre dreapta, un unghi numai de 1°8′ cu verticala dusă din punctul principal (verticală nereprezentată în figură), iar urma P_1V_1 să facă același unghi dar spre stînga. Aceste urme, prelungite, s-ar întîlni într-un punct situat pe planul obiectelor pe care stă privitorul, la 1,65 m sub linia orizontului.

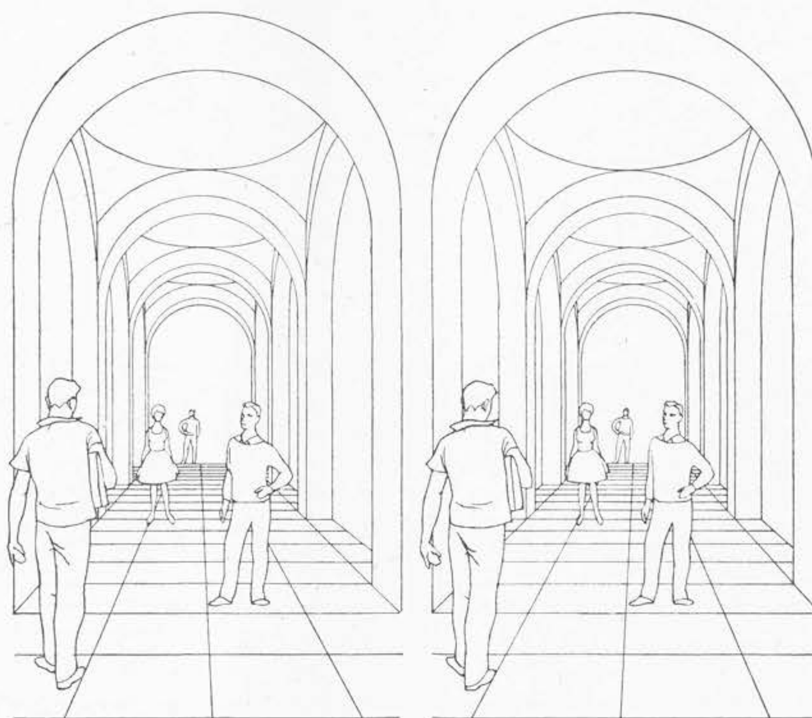


Fig. 421. (409, 410) Prin fuzionare

În afară de această înclinare a urmei planului vizual principal vertical, nimic nu deosebeşte imaginile perspective stereoscopice de cele obişnuite. Reţeaua de pătrate orizontale orientate frontal cu numeroasele sale aplicaţii se construieşte la fel, folosind punctele de distanţă reduse la jumătate sau la un sfert, cum se vede în figurile 419–422. Aceste puncte de distanţă ca orişicare punct de fugă se vor situa pe linia orizontului în ambele desene la aceeaşi depărtare de punctul principal respectiv. Procedeul construirii geometralului se va aplica de asemenea în aceleaşi condiţii, cum a fost folosit în figurile 423 şi 424 pentru un interior pe unghi. (Aceste construcţii (I, 281–284, fig. 308–311) au fost şterse cu guma pentru a nu tulbura efectul stereoscopic urmărit). Va trebui deci să ne amintim că abscisele diferitelor elemente ale compoziţiei, măsurate pe scara perspectivă a tabloului,

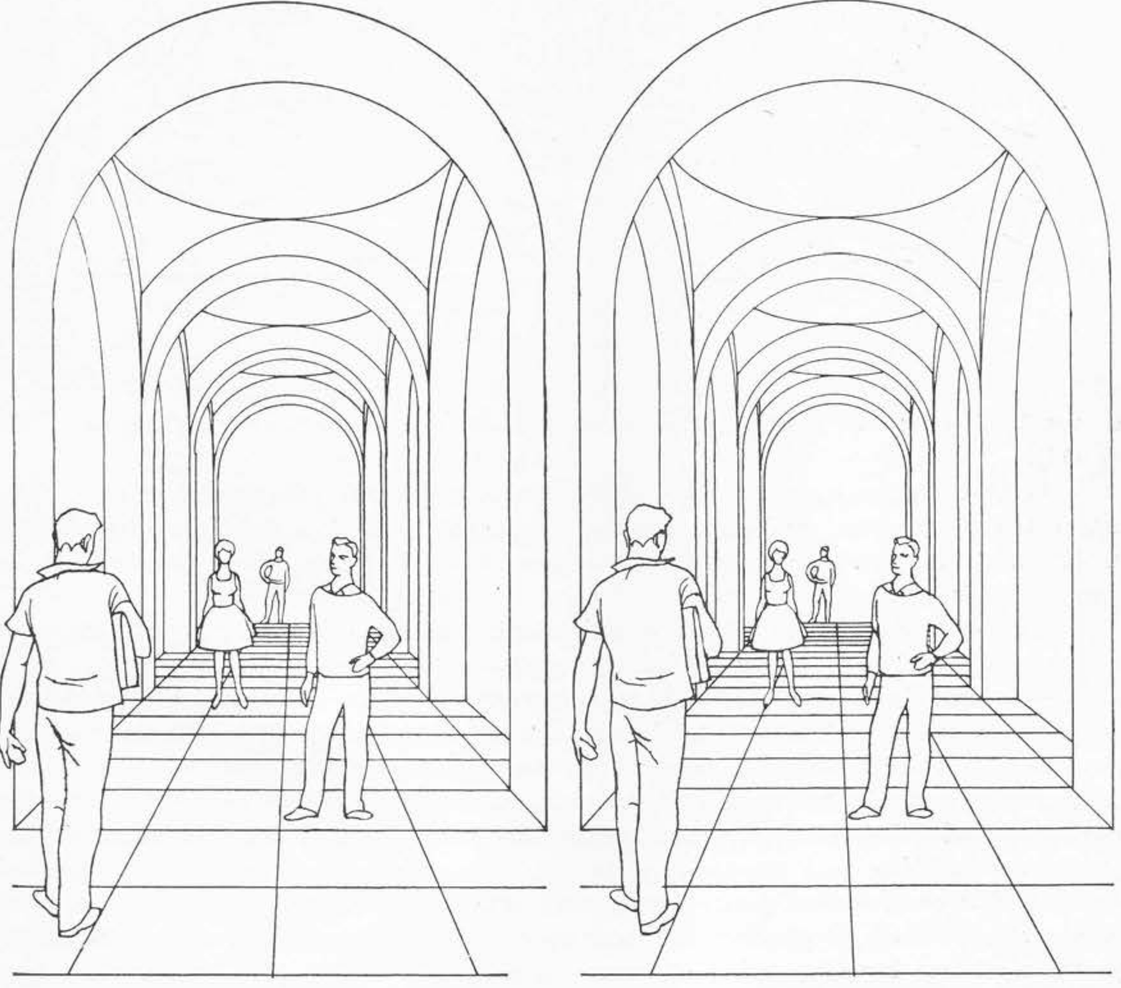


Fig. 422. (409, 410) Prin deschiderea unui ecran

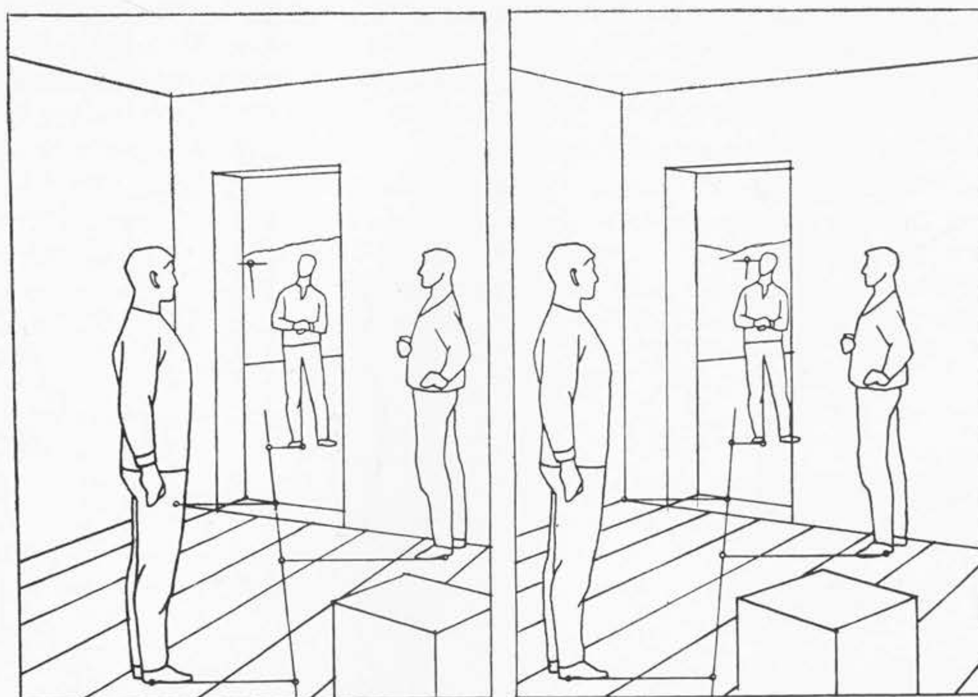


Fig. 423. (409, 410) Prin fuzionare

se vor lua nu față de o urmă verticală ci față de o urmă ușor înclinată (fig. 416, 423 și 424).

În practică pentru a se obține efecte stereoscopice mai pronunțate, se poate mări într-o măsură oarecare înclinarea teoretică a urmelor PV și P_1V_1. Astfel în figurile 421 și 422 unghiul dintre aceste urme este aproape de 3°, în figura 423 și 424 de 5° iar în figura 435 de 11°.

410. — De altfel și cu fotografii stereoscopice se poate obține iluzia unor adîncimi mai mari decît cele din realitate, folosind un aparat fotografic obișnuit. A doua fotografie se ia — evident de la aceeași înălțime și cu aceeași orientare — după ce s-a făcut un pas spre dreapta sau spre stînga. În felul acesta s-a dat templului lui Medinet Habu o adîncime atît de mare ca aceea a figurilor stereoscopice din prima parte a acestei lucrări (I, fig. 54). Vom adăuga că dacă nu se poate mări lățimea acestor desene stereoscopice, care nu trebuie să depășească abscisa medie de 63 mm dintre centrele pupilelor — li se poate da o înălțime mai mare (fig. 421—424) și în orice caz se pot înscrie în pătrate. Evident că în aceste cazuri pentru precizarea punctului respectiv de distanță se va avea în vedere raza cercului circumscris desenului cu centrul în punctul principal. De altfel pentru o cît mai bună imagine stereoscopică aceste desene se vor face mai mari, dar nu mai mult decît de două ori și se vor micșora apoi pe cale fotografică sau tipografică.

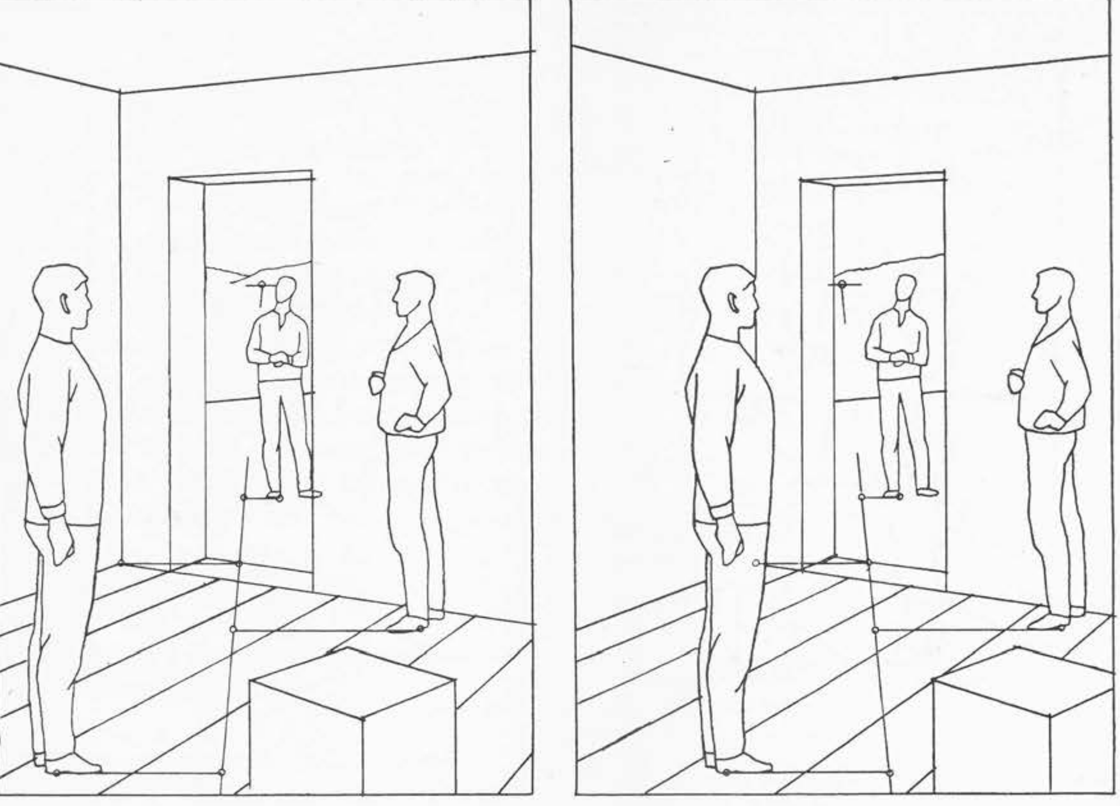


Fig. 424. (409, 410) Prin deschiderea unui ecran

Imagini stereoscopice privite prin fuzionare

411. — Cum vor fi privite aceste desene stereoscopice? Va depinde de posibilitățile fiziologice ale privitorilor, după cum aceștia pot sau nu pot fuziona cele două imagini diferite, după un moment de acomodare. Ținem figura perpendicular pe direcția privirii (orizontală, dacă o privim de sus sau verticală dacă o privim spre zare) la distanța obișnuită pentru citit și — dacă-i purtăm — cu aceiași ochelari. În orice caz distanța trebuie să fie destul de mare pentru a cuprinde dintr-o privire întregul desen și fără nici un efort mușchiular de contractare sau încruntare, așteptăm ca de la sine să nu vedem în fața noastră decît o singură imagine în care fiecare linie își ia locul ei în adîncul spațiului. Pe măsură ce privim mai îndelung, imaginea capătă un relief mai puternic, desprinzîndu-se din planul hîrtiei. Nu este exclus ca simultan, pe lîngă această imagine stereoscopică, la stînga și la dreapta ei, să întrezărim în planul hîrtiei și cele două figuri care îi dau naștere. Aceasta înseamnă că avem posibilitatea de a fuziona cerebral cele două imagini diferite înregistrate pe retinele respective ale ochilor.

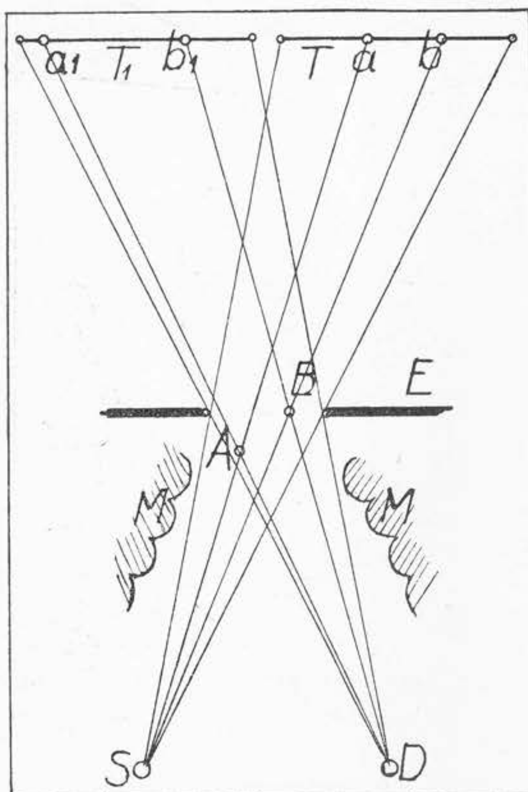


Fig. 425. (412)

Prin fuzionare trebuie privită imaginea perspectivă care ilustrează principiul basoreliefului (fig. 327). Dar această imagine este într-o perspectivă convențională: are descreșteri perspective dar punctul principal, inaccesibil, pe linia orizontului, inaccesibilă, nu se situează pe axul vertical al compoziției ci mult mai spre dreapta, în afara cîmpului vizual.

Eventual, pînă cînd căpătăm obișnuința de a „vedea" aceste imagini stereoscopice putem aplica între cele două desene muchia unui carton de circa 20 cm și le vom privi lipind lungul nasului de muchia opusă a cartonului. Lumina trebuie să cadă astfel încît cartonul să nu poarte umbră pe desene.

Imagini stereoscopice privite prin fereastra unui ecran

412. — Dar este posibil să nu putem fuziona cele două imagini. În acest caz le vom privi prin orificiul unui ecran care — întrepus între ochi și imaginea stereoscopică, anume modificată, cum se arată mai jos — va dirija privirea fiecărui ochi numai spre imaginea care îi este destinată și relieful stereoscopic se va forma de la sine la încrucișarea razelor vizuale, în fața noastră, iar nu în creier. Este ceea ce explică schema din figura 425 precum și figurile stereoscopice 426 și 427.

Modificăm poziția celor două imagini și anume vom așeza în dreapta tabloul T executat pentru ochiul stîng și, invers, în stînga tabloul T_1 destinat ochiului drept, depărtîndu-le eventual unul de altul. Le privim prin fereastra unui ecran E pe care îl ducem mai înainte sau mai înapoi astfel ca să acopere pentru fiecare ochi figura care nu-i este destinată. Eventual în loc de fereastra unui ecran putem privi imaginile prin deschiderea dintre palmele mîinilor M ținute ca două obloane astfel încît fiecare ochi să nu poată vedea decît imaginea care îi este destinată. La încrucișarea razelor vizuale care unesc diferitele puncte ale desenelor cu cele două puncte de vedere se formează, în relief, între planul tabloului și planul neutru, imaginea stereoscopică. Dacă în cele două tablouri considerăm un punct a situat, pe planul obiectelor, în primul plan al compoziției, imaginea lui, la aceeași abscisă față de urma înclinată a planului vizual principal vertical, va fi în tabloul T mai apropiată de marginea dreaptă a tabloului decît în celălalt tablou T_1.

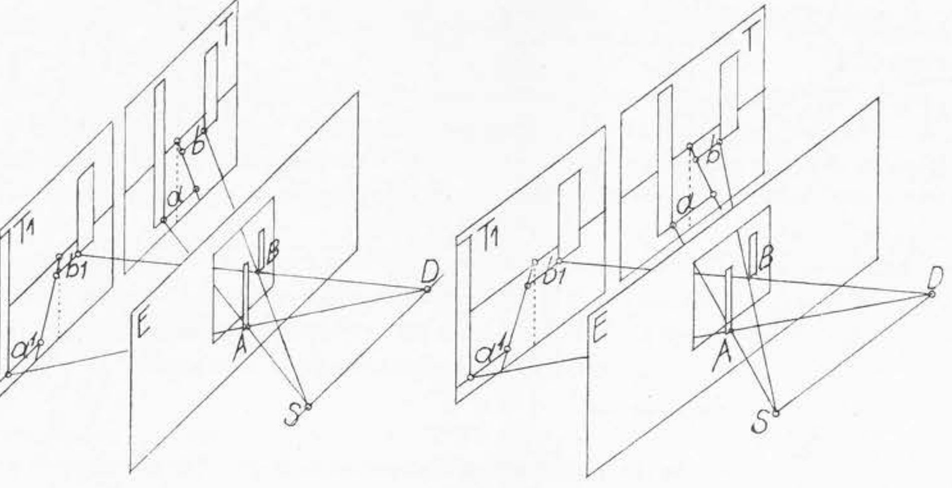


Fig. 426. (412) Prin fuzionare

În A, la încrucişarea razelor vizuale Da_1 şi Sa, se va forma în spaţiul intermediar imaginea punctului respectiv.

Considerînd alt punct b, situat într-un plan mult mai depărtat al compoziţiei, unde urmele înclinate ale planului vizual principal se apropie treptat de verticală, deosebirea de apropiere a imaginilor b şi b_1 de marginea tabloului va fi mult mai mică iar punctul de încrucişare B al razelor Db_1 şi Sb se va situa în spaţiu într-un plan mai depărtat. Prin

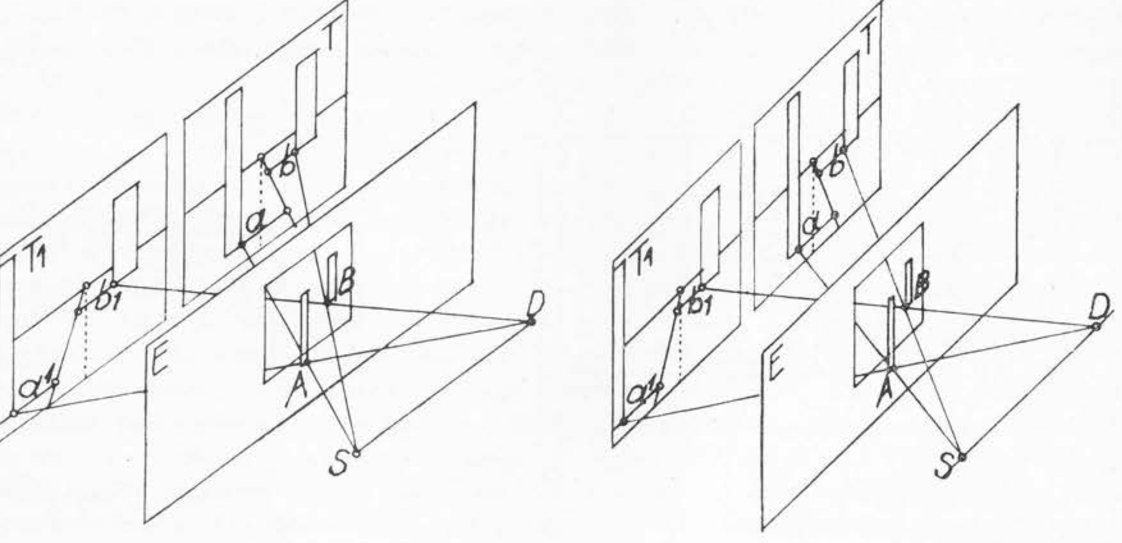


Fig. 427. (412) Prin deschiderea unui ecran

urmare imaginea stereoscopică constituită în spaţiu nu se va găsi toată în acelaşi plan ci va fi reliefată.

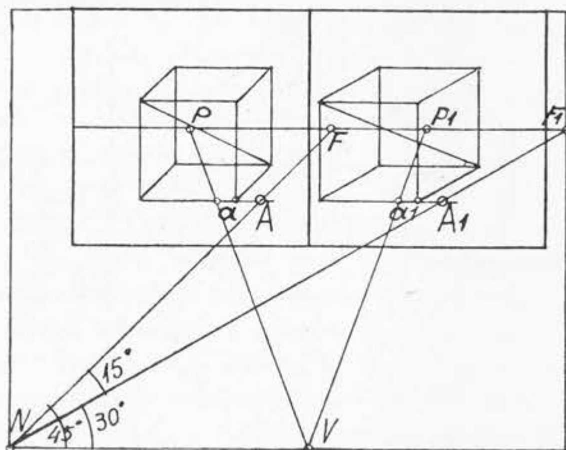
În aceste condiţii nu mai este necesar ca între punctele principale ale celor două imagini să nu fie o depărtare mai mare decît aceea medie a centrelor pupilelor. În consecinţă imaginile pot avea orice mărime: ele pot fi desenate cu creta pe tabla unei clase şi auditorii se vor folosi de palmele lor drept obloane, pentru a împiedica vederea, pentru fiecare ochi, a desenului care nu-i este destinat.

Cînd am reuşit să vedem imaginea stereoscopică bine precizată în spaţiul intermediar, în relief, şi bine desprinsă din planul tabloului, dacă încetul cu încetul depărtăm obloanele mîinilor, pe lîngă această imagine din spaţiu vom zări la dreapta şi la stînga ei, în planul depărtat al hîrtiei sau al tablei, şi cele două figuri care îi dau naştere.

IMAGINI AXONOMETRICE STEREOSCOPICE

413. — Reluînd în proiecţie verticală (fig. 428) problema rezolvată în fig. 417 şi 418 în care ne reamintim că în mod demonstrativ cota liniei orizontului a fost luată foarte mică, desemnăm la o adîncime dată un punct AA_1 la o abscisă dată aA şi a_1A_1 faţă de urma înclinată a planului vizual vertical principal. Prin acest punct ducem o linie de fugă AF şi A_1F_1 către un punct de fugă F şi F_1 şi care — la egală abscisă de punctele P şi P_1 — pentru claritatea explicaţiei, a fost luat accesibil. Dacă s-a desenat exact, imaginile acestor orizontale oarecare paralele în spaţiu, prelungite, trebuie să se întîlnească într-un punct N de pe linia pămîntului. Efectul stereoscopic al orizontalelor oarecare de pe planul obiectelor este condiţionat de faptul că, prelungite, s-ar întîlni pe linia pămîntului. Vom folosi această constatare în realizarea stereoscopică a proiecţiilor axonometrice: izometrice (I, 22, fig. 37), dimetrice (fig. 417—418 şi I, 23, fig. 38), frontale (fig. 429—430 şi I, 24, fig. 39) sau cavalieră (fig. 431—432 şi I, 25, fig. 40).

Fig. 428. (413) Prin fuzionare



În acest scop una din cele două figuri axonometrice se va executa aşa cum s-a arătat în prima parte a acestei lucrări (I, 26 fig. 43). În a doua figură uneia dintre cele trei axe ale figurii i se va da o altă înclinare în aşa fel ca dreptele respective, prelungite, să se întretaie spre privitor, ca în figura 428. Pentru asigurarea unui efect stereoscopic mai pregnant unghiul dintre cele două înclinări diferite ale axei respective va putea fi mai mare: de 10° în figura 417—418, de 15° în figurile 429—430 atunci cînd motivul are o mică adîncime.

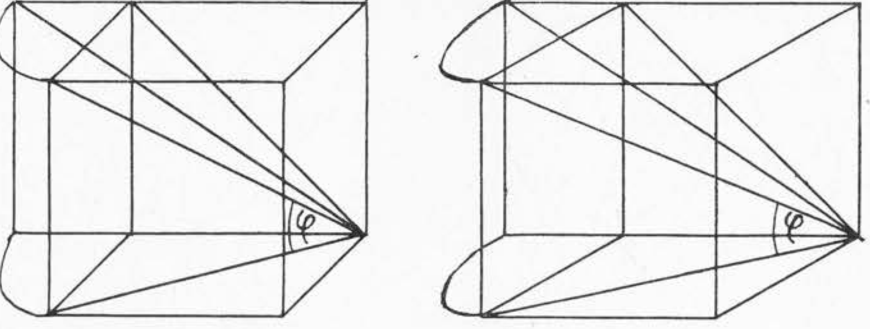


Fig. 429. (413, 414) Prin fuzionare

În desenele axonometrice, pentru obţinerea efectului stereoscopic important este ca, în a doua figură, pe axa a cărei înclinare a fost schimbată, lungimile să nu mai fie măsurate la scara la care au fost măsurate în primul desen. Scara acestei axe se poate face, cu ajutorul orizontalelor, cum se arată în stînga figurii 417, dar această operaţie nu este necesară. Este suficient ca, cu ajutorul teului, să fim atenţi ca punctele de pe figura a doua să fie exact pe aceleaşi orizontale ca punctele corespunzătoare din prima figură.

În figurile stereoscopice axonometrice notarea prin linii întrerupte a muchiilor ascunse — sau prin linii mai groase pentru evidenţierea altor muchii — devine inutilă şi uneori chiar cu rezultat negativ. Căci în aceste figuri, fără umbre şi fără efecte de perspectivă aeriană, muchiile volumului reprezentat se desprind din planul hîrtiei şi ca nişte fire subţiri de metal înconjoară în spaţiu feţele anterioare ale volumului prin a căror transparenţă de sticlă se văd tot atît de bine, în adîncime şi feţele lui ascunse.

Pentru cititorii care nu reuşesc să fuzioneze aceste două figuri, în dreapta lor se va adăuga o a treia figură care va fi copie exactă a primei figuri. Privind prin fereastra

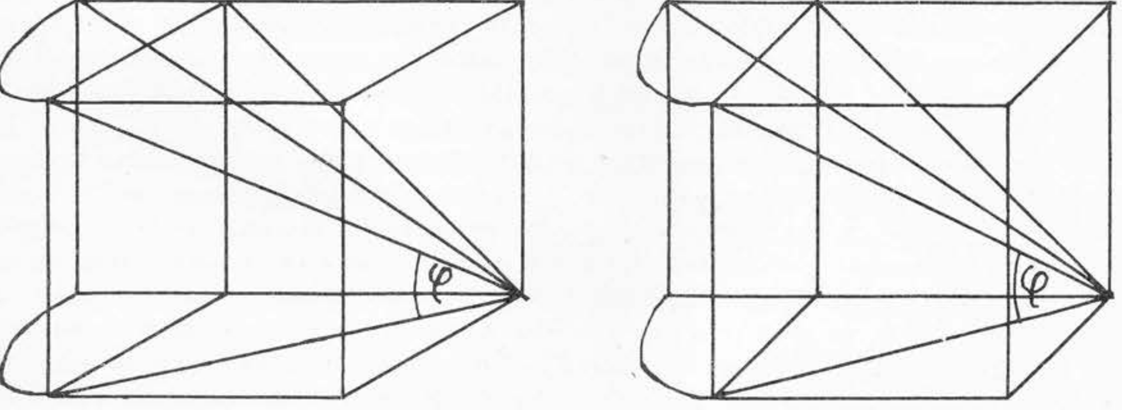


Fig. 430 (413, 414) Prin deschiderea unui ecran

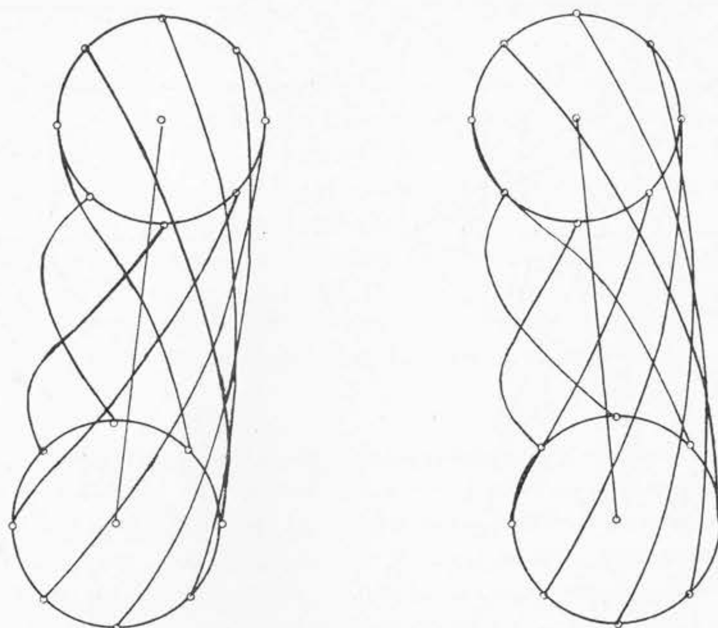


Fig. 431. (413, 414) Prin fuzionare

unui ecran, sau prin mîinile așezate ca obloane, figura a doua și a treia, cititorul va obține imaginea stereoscopică în spațiul intermediar așa cum s-a explicat mai sus. Pentru ca cele trei figuri să poată încăpea în formatul acestei lucrări, ar fi trebuit să li se dea o lărgime mai mică decît aceea de 63 mm care este considerată ca media abscisei dintre centrele pupilelor. Din acest motiv figurile stereoscopice care urmează a fi privite prin orificiul unui ecran au fost tipărite sub figurile, mai mici, care vor fi privite prin fuzionare.

414. — În capitolul de față principiul imaginilor perspective stereoscopice (fig. 417) a fost prezentat în *proiecție dimetrică*. Axa din dreapta a figurii a doua face un unghi de 10° cu aceeași axă din prima figură. Efectul stereoscopic al acestor două figuri se va obține prin fuzionare. Privitorii care nu reușesc să o obție vor privi prin fereastra unui ecran (sau printre mîinile așezate ca obloane) figura 418 în care s-a așezat în stînga tabloul T_1 și invers. Imaginea stereoscopică se va obține în spațiul intermediar.

În proiecția frontală este prezentată problema diagonalei cubului folosită în trasarea umbrelor în desenele arhitecturale (fig. 429). Axa înclinată din figura a doua face un unghi mai mare, de 15° cu axa corespunzătoare din prima figură. Această deschidere cere un timp mai îndelungat de acomodare dar a fost propusă pentru că se poate obține cu cea mai mare ușurință cu echerele obișnuite de 45° și de 30°.

Figura 429 se va privi prin fuzionare, iar figura 430 în care cele două reprezentări au fost întreschimbate se va privi prin orificiul unui ecran. Este interesant de constatat că dacă privim printre obloanele palmelor figura 429, efectul stereoscopic se inversează în sensul că fața anterioară a cubului ia locul feței posterioare. Tot așa dacă privim prin

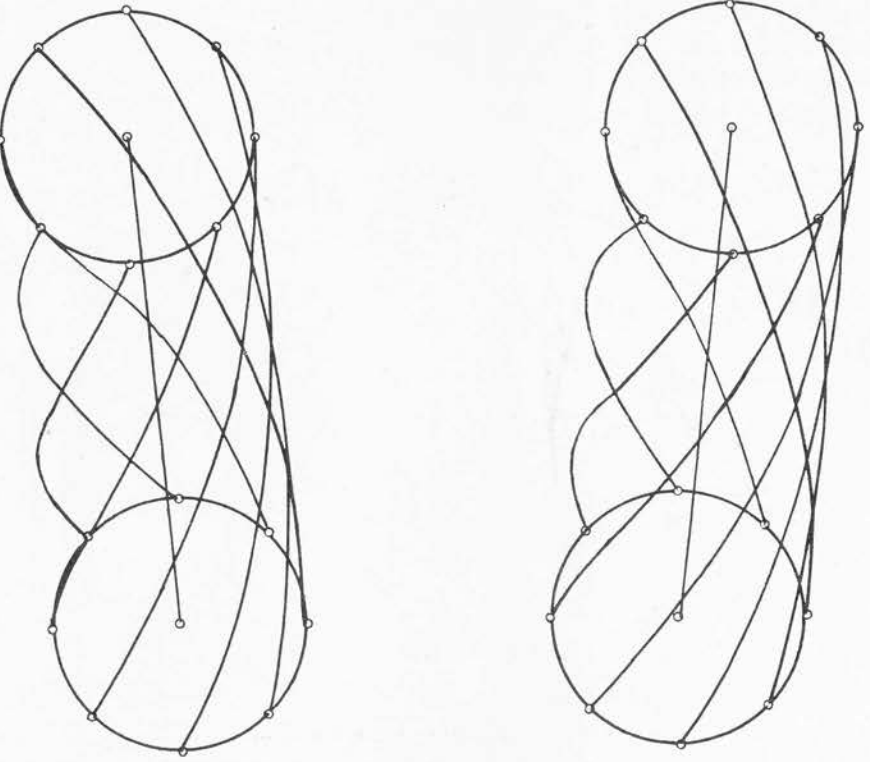


Fig. 432. (413, 414) Prin deschiderea unui ecran

fuzionare figura 430, obţinem aceeaşi inversare: faţa verticală mai depărtată a cubului vine spre privitor.

În proiecţie cavalieră (fig. 431) sînt prezentate elicele cilindrice. Axele cilindrilor din prima şi a doua figură fac între ele un unghi de 15°. Cînd printr-o mai îndelungată acomodare axul imaginii fuzionate ne apare vertical, elicele se desprind puternic din planul tabloului. Acelaşi efect stereoscopic ne dă în spaţiul intermediar figura 432 privită printre mîinile aşezate ca obloane.

Dacă reuşim să fuzionăm figura 432 şi privim cu obloane figura 431, va veni spre privitor baza inferioară a cilindrului. Efecte stereoscopice asemănătoare se obţin şi dacă dăm figurilor o rotaţie de 180°.

IMAGINI STEREOSCOPICE ÎN DOUĂ CULORI

415. — Pentru a fi tipărite sau desenate în două culori, reprezentările atît în perspectivă cît şi în proiecţie axonometrică pot fi cît de mari, dar se vor desena la început în aceleaşi condiţii ca imaginile monocrome de care ne-am ocupat mai sus. Efectul stereoscopic

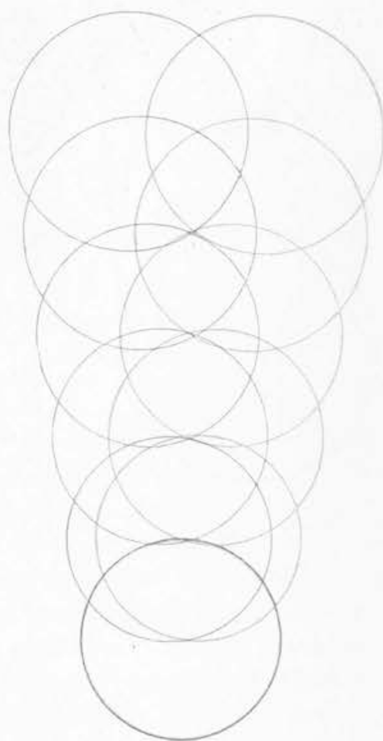


Fig. 433. (415) Cu un ochelar bicolor



Fig. 434. (415) Cu un ochelar bicolor

nu se va mai putea face prin fuzionare ci numai în spațiul intermediar, cu ajutorul ochelarilor bicolori.

Suprapunerea clișeelor tipografice — sau a celor două figuri — pentru a fi definitivate în două culori complimentare, de exemplu verde și roșu, se va face pentru imaginile în perspectivă suprapunînd exact punctele lor principale (fig. 434) iar pentru imaginile în proiecția axonometrică, preferîndu-se cele cavaliere, suprapunînd planul lor mai depărtat în proiecție frontală și planul lor inferior în proiecție cavalieră (fig. 435). Reușita efectelor stereoscopice depinde în primul rînd de perfecta dozare a intensității culorilor imprimate pentru a fi absorbite cu desăvîrșire de sticlele colorate ale ochelarului. De exemplu sticla

verde din ochiul stîng trebuie să absoarbă complet imaginea tipărită sau desenată în aceeaşi culoare pentru a nu lăsa să se vadă decît imaginea care îi este destinată şi care este tipărită sau desenată în roşu. În acelaşi timp prin sticla roşie din ochiul drept trebuie să nu se vadă decît desenul tipărit sau desenat în verde care îi este destinat.



Fig. 435. (409) Prin deschiderea unui ecran. După o litografie de Henri de Toulouse-Lautrec.

BIBLIOGRAFIE SUMARĂ

А. П. Барышников — *Перспектива, Москва, 1955 г.*

А. П. Барышников — *Как применять правила перспективы при рисовании с натуры, Москва, 1952 г.*

Armand Cassagne — *Traité pratique de Perspective*. Paris, 1889

H. Deneux — *La metrophotographie*, Paris, 1930

Ştefan Emilian — *Cursu practicu de perspectivă liniară* — Iaşi, 1886.

Scarlat Fotino — *Geometrie perspectivă*, Bucureşti, 1941

Paul Gaudet — *Cours de perspective*, Paris, 1929

С. С. Гуревич — *Объемная печатная иллюстрация, Москва, 1959 г.*

Max Kleiber — *Angewandte Perspektive*, Leipzig, 1922

Ю. Короев, М. Федоров — *Архитектура и особенности зрительного восприятия, Москва, 1954 г.*

Gustave Lauriol — *Traité de Perspective*, Bordeaux, 1901

Pierre Olmer — *Perspective artistique*, I şi II, Paris, 1943 şi 1949

Jules Pillet — *Traité de perspective linéaire*, Paris, 1888

Г. А. Владимирский — *Перспектива, Москва, 1952 г.*

K. Valstain — *Elemente de desen de arhitectură*, Bucureşti, 1836

H. Vuibert — *Les anaglyphes géométriques*, Paris, 1912

TABLA DE MATERII

II. IMAGINEA PERSPECTIVĂ A OGLINDIRILOR

III. IMAGINILE PERSPECTIVE ÎN COMPOZIȚIILE PICTURALE

IV. IMAGINILE PERSPECTIVE ÎN PICTURA MONUMENTALĂ

V. IMAGINILE PERSPECTIVE ÎN SCULPTURĂ

VI. PERSPECTIVA ÎN SCENOGRAFIE

VII. PANORAMA ȘI DIORAMA

VIII. IMAGINILE PERSPECTIVE ÎN ARHITECTURĂ

IX. IMAGINILE STEREOSCOPICE

Redactor responsabil: I. SABETAY
Tehnoredactor: ELENA DINULESCU

Dat la cules 09.08.1967. Bun de tipar 11.07.1968. Apărut 1968. Tiraj 1.300+150 ex. legate 1/1 pînză. Hîrtie tipar înalt tip A. de 63 g/m². Ft. 8/540×840. Coli ed. 53,37. Coli de tipar 68. Comanda 2682. A. nr. 4149. C. Z. pentru bibliotecile mari 7.74. C. Z. pentru bibliotecile mici 7.74.

Intreprinderea poligrafică Sibiu, str. N. Bălcescu nr. 17
Republica Socialistă România
Comanda nr. 185